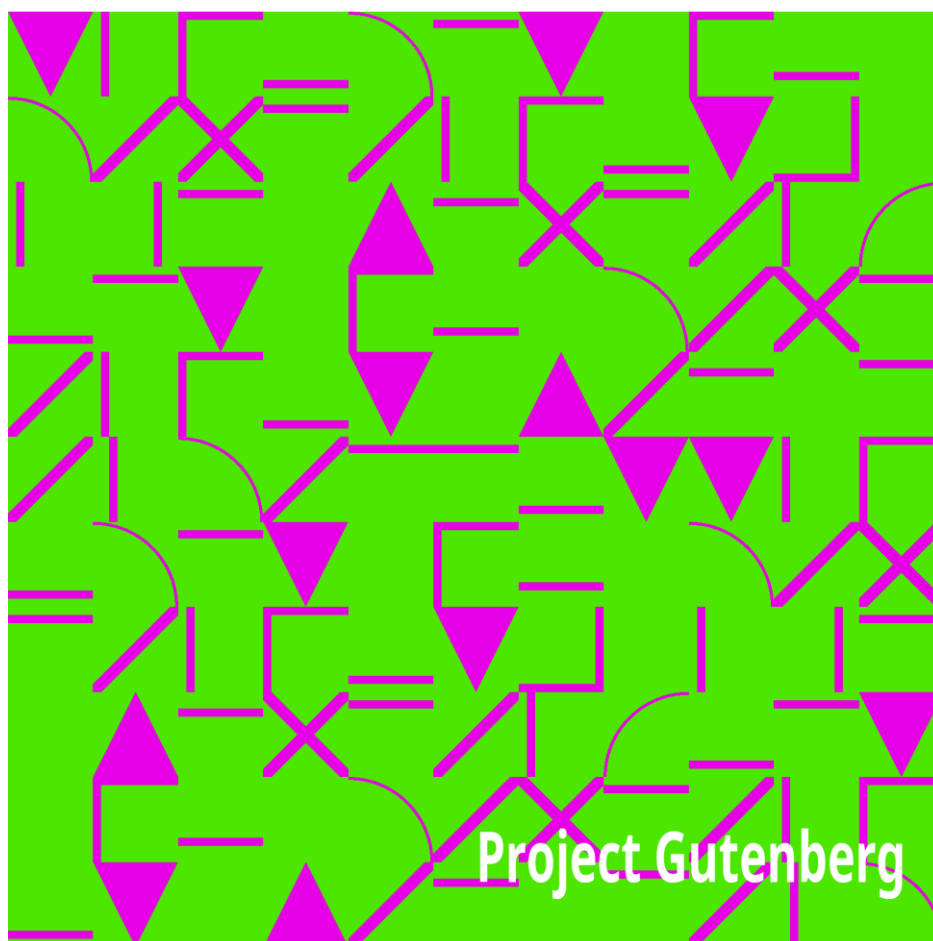


Истории изобретателей: приключения изобретателей и инженеров

Рассел Даблдей

Stories of Inventors: The Adventures of Inventors and Engineers

Russell Doubleday



Электронная книга проекта "Гутенберг" с историями изобретателей: приключения изобретателей и инженеров

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Истории изобретателей: Приключения изобретателей и инженеров

Автор: Рассел Даблдей

Дата выхода: 1 февраля 2004 г. [Электронная книга № 11368]

Последнее обновление: 28 октября 2024 г.

Язык: Английский

Титры: Продюсер - Дэйв Морган и команда онлайн-корректоров

*** ЗАПУСК ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ИСТОРИИ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ:
ПРИКЛЮЧЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ" ***



ИСТОРИИ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Приключения изобретателей и инженеров. Реальные происшествия и личный опыт

Автор РАССЕЛ ДАБЛДЕЙ

1904

ПРИЗНАНИЕ

Автор и издатели с удовольствием признают любезность

The Scientific American

Журнал для любителей книг

Праздничный журнал, и

Господа. Компания "Вуд и Натан"

за использование ряда иллюстраций в этой книге.

Из *scientific American*, иллюстрации на первых страницах 16, 48, 78, 80, 88, 94, 118, 126, 142, и 162.

Из журнала "Букловеры", иллюстрации на страницах 184, 190, 194 и 196.

Из журнала "Холлидей", иллюстрации на страницах 100 и 110.

Содержание

Как Гульельмо Маркони телеграфирует без проводов

Сантос-Дюмон и его воздушный корабль

Как работает скорый поезд

Как работают автомобили

Самые быстрые пароходы

Спасатели и их аппараты

Движущиеся картинки - Некоторые странные сюжеты и то, как они были сняты

Строители мостов и некоторые из их достижений

Подводные лодки в войне и мире

Междугородняя телефонная связь -Что происходит, когда вы говорите в телефонную трубку

Машина, которая думает—Наборная машина, которая производит математические вычисления

Как тепло производит холод - Производство искусственного льда

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Маркони читал сообщение *фронτισпис*

станции Маркони в wellfleet, Массачусетс

беспроводной телеграфной станции в "глясе" Бей

Сантос-Дюмон готовилась к полету
округления Эйфелеву башню
двигатель и корзины "Сантос-Дюмон № 9 от"
единого быстрый паровоз
гусеничный танк
железнодорожный семафор сигнал
тридцать лет вперед в Локомотивном дом
"маяк" из железнодорожного
гиганта автомобильной косилка-молотилка
автомобиля колеса
автомобиля пахать
на "велокс", британский флот
двигатели *стрелка*
спасения жизни экипажа буровой
спасатели за работой
биограф фотографии неуставных отношений в
развивающихся перемещения-фильмы
здания американского мост в Бирме
мост через каньон Дьябло
начале американской мост в середине Африке
озеро подводных торпедных катеров *протектора*
, который несется на скорости 102 км в час
пения в телефон
"Центральный" Телефонистки за работой
Центрального подключения
в задней части телефонного коммутатора
несколько телефонных багажник провода
В от lanston тип настройки клавиатуры
, где "мозги" находятся
в тип пресс-форм и работы, которую они производят

Введение

В исследовании, испытаниях, разочарованиях, преодоленных препятствиях и конечном триумфе успешного изобретателя есть много захватывающих событий, тем более привлекательных из—за их правдивости.

Каждое великое изобретение, которым впоследствии восхищались, сначала высмеивалось. Каждому великому изобретателю после решения задач по механике или химии приходилось сталкиваться с насмешками недоверчивых.

История ощущений Джеймса Уатта, когда начали вращаться ведущие колеса его первого грубого двигателя, никогда не будет рассказана; видения Роберта Фултона, когда он раздувал Гудзон, о флотилиях судов, которые будут следовать по едва заметному следу его маленького суденышка, никогда не будут опубликованы.

Цель этой книги - в какой-то мере показать авантурную сторону изобретательства. Испытания и опасности, выпавшие на долю строителей подводной лодки; торжествующий трепет изобретателя, который впервые слышит вибрацию междугороднего сообщения в воздухе; смелость и напряжение инженера, который ведет локомотив со скоростью сто миль в час.

Чудо механика теряется в чуде машины; деятель оказывается в тени величия своего достижения.

Это правдивые истории о приключениях в области изобретательства.

ИСТОРИИ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

КАК ГУЛЬЕЛЬМО МАРКНИ ТЕЛЕГРАФИРУЕТ БЕЗ ПРОВОДОВ

Девятнадцатилетний юноша, просто тихий, ненавязчивый молодой человек, который мало говорил, но много думал, увидел в открытии ученого постарше средство создания революционного изобретения, с помощью которого нации могли разговаривать друг с другом без использования проводов или осязаемой связи, независимо от того, насколько далеко они могли быть друг от друга или чем они могли быть разделены. Возможности изобретения Гульельмо (Уильяма) Маркони только начинают реализовываться, и то, чего оно уже достигло, казалось бы слишком замечательным, чтобы быть правдой, если бы люди тех чудесных времен не были почти пресыщены чудесами.

В этой главе будет рассказано о мальчике и мужчине Маркони, а через него и об истории его изобретения, поскольку личность, таланты и характер изобретателя сделали возможным беспроволочный телеграф.

Именно статья в электротехническом журнале, описывающая свойства "волн Герца", подсказала молодому Маркони возможность передачи сообщений из одного места в другое без проводов. Многие люди, несомненно, читали ту же статью, но всем, кроме молодого итальянца, не хватало подготовки, силы мысли и воображения, чтобы сначала предвидеть великие свершения, которых можно достичь с помощью этого открытия, а затем изучить механическую проблему и, наконец, неуклонно доводить работу до практического применения.

Казалось бы, Маркони был не из тех мальчиков, которые могут произвести революционное изобретение, поскольку он не был ни в малейшей степени эффективным, а, напротив, почти застенчивым, и ему не хватало агрессивного энтузиазма, который, как предполагается, отличает успешного изобретателя; спокойная решимость была сильной чертой молодого итальянца, а привычка к прилежанию имела большое отношение к великим результатам, достигнутым им в столь раннем возрасте.

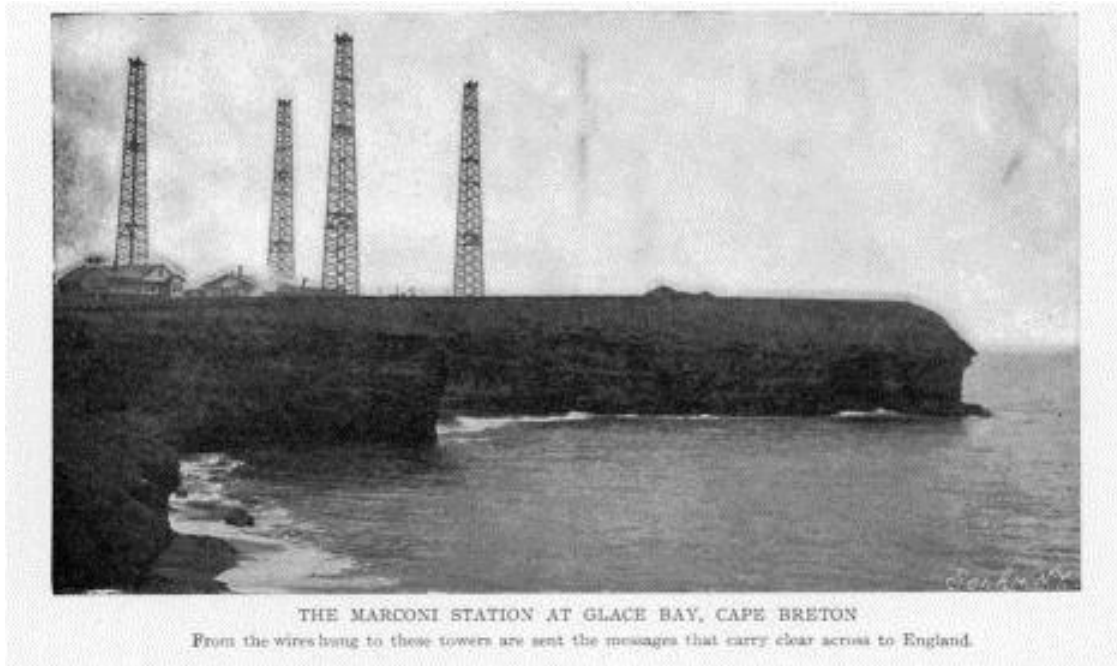
Он был хорошо подготовлен к решению огромной проблемы, с которой столкнулся первым, поскольку с раннего детства главным предметом изучения для него было электричество, а приличный доход спасал его от изнурительной борьбы за существование, которую приходилось терпеть многим изобретателям. Хотя Маркони родился в Болонье (в 1874 году) и носит итальянскую фамилию, он наполовину ирландец, а его мать родом из Великобритании. Получив образование в Болонье, Флоренции и Ливорно, итальянские школы могут по праву утверждать, что оказали большое влияние на формирование его карьеры. Во всяком случае, несомненно, что он был хорошо образован, особенно в выбранной им отрасли.

Маркони, как и многие другие изобретатели, не открыл средства, с помощью которых была достигнута цель; он использовал открытия других людей и применил их непрактичные теории и изобретения на практике, и, вдобавок, изобрел множество собственных теорий. Человек, который делает старые вещи по-новому или по-новому использует старые изобретения, - это тот, кто достигает великих свершений. Таким образом, именно чтение об открытии Герца подтолкнуло мальчика к ходу мыслей и серии экспериментов, которые завершились практической, повседневной телеграфией без использования проводов. Для начала необходимо дать некоторое представление о среде, на которой передаются беспроводные сообщения.

Известно, что вся материя, даже самая плотная и твердая из субстанций, пронизана тем, что называется эфиром, и что вибрации, создающие свет, тепло и цвет, передаются этой таинственной субстанцией, как вода передает волновые движения на своей поверхности. Эта странная субстанция, эфир, которая пронизывает все, окружает все и проникает во все вещи, таинственна, поскольку ее нельзя ни увидеть, ни пощупать, ни каким-либо образом познать человеческими чувствами; бесцветная, без запаха и неосязаемая во всех отношениях, ее свойства известны только благодаря тому, что она выполняет действия, которые находятся за пределами возможностей известных элементов. Один автор сравнил эфир с желе, которое, заполняя все пространство, служит оправой для планет, лун и звезд и, фактически, для всех твердых веществ; и как в миске с желе лежит слива, так и все твердые предметы плавают в нем.

Генрих Герц обнаружил, что в дополнение к световым, тепловым и цветовым волнам, переносимым эфиром, это вещество также служит для передачи электрических волн или вибраций, так что электрические импульсы могут передаваться из одного места в другое без помощи проводов. Эти электрические волны были названы "волнами Герца" в честь их

первооткрывателя; но практическое применение осталось за Маркони, который первым осознал их ценность. Но в течение года он не пытался реализовать свой план, думая, что весь ученый мир изучает проблему. Однако ожидаемого не произошло. Никаких известий о беспроводном телеграфе до молодого итальянца не доходило, и поэтому он принялся за работу на ферме своего отца в Болонье, чтобы развить свою идею.



И вот мальчик начал воплощать в жизнь свою великую идею с упрямой решимостью добиться успеха, постоянно подстегивая себя мыслью о том, что более чем вероятно, что какой-то другой ученый из всех сил стремится достичь той же цели.

Ферма его отца была его первым полем деятельности, небольшим зачатком экспериментов, которые позже распространились на многие сотни миль океана. Водрузив на столб, установленный на одной из сторон сада, он соорудил жестяную коробку, к которой изолированным проводом подсоединил свое грубое передающее устройство. На другой стороне сада был установлен соответствующий столб с еще одним жестяным ящиком, подсоединенный к приемному устройству. Можно легко представить интерес молодого изобретателя, когда он сидел и наблюдал за тиканьем своего записывающего прибора, которое, как он знал, должно исходить от вспышки, посланной через сад его спутником. Много времени было потрачено на планирование и изготовление обоих наборов инструментов, и это было первое испытание; он молча ждал, его нервы были напряжены, нетерпеливый, нетерпеливый. Внезапно эхолот Морзе начал тикать и урчать-р-р-р; глаза мальчика вспыхнули, а сердце радостно подпрыгнуло - первое радиосообщение было отправлено и получено, и к списку чудес света добавилось новое чудо. Тихая ферма была ареной многих последующих экспериментов, это место было предоставлено в его распоряжение его благодарным отцом, и, кроме того, из того же источника были щедро выделены достаточные средства. Были опробованы столбы разной высоты, и было обнаружено, что расстояние может быть увеличено пропорционально высоте столба, на котором установлены приемные и передающие жестяные коробки или "емкости" — чем выше столбы, тем на большее расстояние может быть отправлено сообщение. Успех системы Маркони во многом зависел от его приемного устройства, и именно

из-за того, что он использовал некоторые устройства, изобретенные другими людьми, легкомысленные люди критиковали его. Он приспособил к использованию беспроводного телеграфа некоторые изобретения, которые до сих пор были просто интересными научными игрушками — любопытными маленькими приборами, не имевшими очевидной практической ценности, пока его взгляд не увидел в них средство, способствующее достижению великой цели.

Хотя Герц поймал эфирные волны на проволочном обруче и увидел, как ответные искры запрыгали по несоединенным концам, записать вспышки и поэтому прочитать сообщение было невозможно. Электрический ток беспроводного сообщения был слишком слаб, чтобы сработало записывающее устройство, поэтому Маркони воспользовался изобретенным М. Бранли маленьким прибором, называемым когерером, чтобы как бы подсоединить более сильный ток местной батареи. Таким образом, слабый ток эфирных волн, подкрепленный более сильным током локальной цепи, привел в действие самописец и записал сообщение. Когерер представлял собой маленькую стеклянную трубочку длиной не больше вашего пальца и меньше грифельного карандаша, в каждый конец которой были плотно вставлены серебряные заглушки; заглушки сходились на расстоянии небольшой доли дюйма в центре трубки, а очень маленькое пространство между концами заглушек было заполнено серебряной и никелевой пылью, такой мелкой, что она была почти такой же легкой, как воздух. Хотя это был небольшой прибор, более тонкий, чем клинический термометр, он сыграл важную роль в разработке беспроводного телеграфа. Один из серебряных штекеров когерера был подключен к приемному проводу, в то время как другой был подключен к земле (заземлен). К одному штекеру когерера также был присоединен один полюс местной батареи, в то время как другой полюс находился в цепи с другим штекером когерера через регистрирующий прибор. Мелкие пылеобразные частицы серебра и никеля в когерере обладали качеством высокого сопротивления, за исключением случаев, когда они заряжались электрическим током эфирных волн; тогда частицы металла сцеплялись друг с другом, сцеплялись и пропускали ток эфирных волн и сильный ток местной батареи, которая, в свою очередь, приводила в действие эхолот Морзе и самописец. Трудность с этим инструментом заключалась в том факте, что металлические частицы продолжали связываться, если их не растрясти, после прекращения течения эфирных волн. Поэтому Маркони изобрел маленькое устройство, подключенное к магнитофону, и в нужный момент постукивал крошечным молотком по когерерной трубке, заставляя частицы разделяться, или декогерировать, и таким образом размыкать цепь и прекращать местный ток в батарее. Как ни одно беспроводное сообщение не могло быть получено без когерера, так и никакая запись или считывание не могли быть сделаны без усовершенствования молодого итальянца.

Отправляя сообщение из одной части поместья своего отца в Болонье в другую, молодой изобретатель использовал практически те же методы, что и сегодня. Передающее устройство Маркони состояло из электрических батарей, индукционной катушки, с помощью которой увеличивается сила тока, телеграфного ключа для замыкания цепи и пары латунных ручек. Батарейки были соединены с индукционной катушкой, которая, в свою очередь, была соединена с латунными ручками; телеграфный ключ был помещен между батареей и катушкой. Именно мальчик, едва вышедший из подросткового возраста, разработал принципы своей системы, но потребовалось время и много-много экспериментов, чтобы преодолеть препятствия, связанные с беспроводной телеграфией на большие расстояния. Отправка сообщения через сад в далекой Италии была простым делом — нажатая клавиша замыкала

электрическую цепь, создаваемую мощным аккумулятором через индукционную катушку, и вызывала скачок искры между двумя латунными ручками, которые, в свою очередь, заставляли эфир вибрировать со скоростью триста или четыреста миллионов раз в минуту из жестяной коробки на шесте. Колебания в эфире становились все шире и шире по мере того, как круговые волны распространялись от места, где камень падает в бассейн, но со скоростью света, пока не достигли соответствующей жестяной коробки на вершине аналогичного столба на другой стороне сада; эта коробка и соединенный с ней провод улавливали волны, переносили их вниз к когереру, и, подключившись к току от местной батареи, регистрировалась точка или черточка; сразу после этого отбойник отделял металлические частицы в когерере, и он был готов к следующей серии волн.

Одна искра превратилась в единственную точку, поток искр - в черточку телеграфного кода Морзе. Поначалу аппарат был примитивным и работал с перебоями, но Маркони знал, что он на правильном пути, и не сдавался. С увеличением высоты столба он обнаружил, что может посылать дальше без увеличения электрической мощности, пока беспроводные сообщения не будут передаваться с одной крайней границы фермы его отца на другую.

Трудно осознать, что молодой изобретатель начал свои эксперименты по беспроволочной телеграфии только в 1895 году и что едва ли прошло восемь лет с тех пор, как ему впервые пришла в голову эта замечательная идея.

После года экспериментов на участке своего отца Маркони смог сообщить У.Х. Прису, главному электрику британской почтовой системы, определенные факты — не теории, а именно факты. На самом деле он отправлял и получал сообщения без помощи проводов на расстоянии около двух миль, но возможности для дальнейших экспериментов в Болонье были исчерпаны, и он уехал в Англию.

Передо мной был юноша (ему едва исполнился двадцать один год), у которого уже было в руках великое изобретение - революционное изобретение, возможности которого еще трудно себе представить. И вот этот молодой итальянец, тихий, уединенный, непритязательный, и все же обладающий способностью Юпитера посылать молнии, приехал в Лондон (в 1896 году), чтобы строить и теснее связывать нацию с нацией. Имея за плечами успешные эксперименты, Маркони был хорошо принят в Англии и начал свою дальнейшую работу со всем возможным поощрением. Затем последовала серия тестов, которые были довольно ошеломляющими. Сообщения отправлялись через кирпичные стены — точнее, через дома — на большие участки равнины и даже через холмы, что, вне всякого сомнения, доказывало, что эфирные электрические волны проникали повсюду. Долгое время Маркони использовал модификации жестяных коробок, которые были характерны для его ранних испытаний, но позже были использованы воздушные шары, покрытые оловянной фольгой, а затем воздушный змей высотой шесть футов, покрытый тонкими металлическими листами, по шнуру которого спускался провод, ведущий к передающим и принимающим приборам. К середине 1897 года с помощью воздушного змея сигналы были отправлены на восемь миль. Маркони работал над теорией о том, что чем выше передающая и принимающая "пропускная способность", как это тогда называлось, или провод, или "антенна", тем на большее расстояние может быть отправлено сообщение; так что пройденное расстояние ограничивалось только высотой передающего и принимающего проводников. С тех пор от этой теории отказались, заменив большой рост большой силой.

Маркони увидел, что воздушные шары и воздушные змеи, игрушки ветров, не подходят для его целей, и искал более устойчивую опору для своего передающего и принимающего аппарата. Поэтому он установил (в ноябре 1897 года) в Нидлс, остров Уайт, 120-футовую мачту, с вершины которой был натянут его передающий провод (изолированный провод, а не коробка или большой металлический корпус, как использовались до сих пор). Это был предшественник всех высоких мачт, которые с тех пор указывали в небо и которые были центром бесчисленных эфирных волн, несущих послания человека по суше и морю.

С установкой мачты на Иглах началась новая серия экспериментов, которые, должно быть, до предела испытали выносливость и решительность молодого человека. Был зафрахтован буксир, и к установленной на нем шестидесятифутовой мачте были подсоединены провода и передающее и приемное устройство. С этого маленького судна Маркони день за днем посылал и получал беспроводные сигналы, независимо от состояния погоды. С каждым путешествием накапливался опыт и совершенствовалась аппаратура; подвижная станция уходила все дальше и дальше в море, а эфирные волны распространялись все шире и шире, пока в конце двухмесячного плавания сигналы беспроволочного телеграфа не были приняты прямо на материк, на четырнадцать миль, после чего была установлена мачта и основана станция (в Борнмуте), а позже в восемнадцати милях от него, в Пуле.

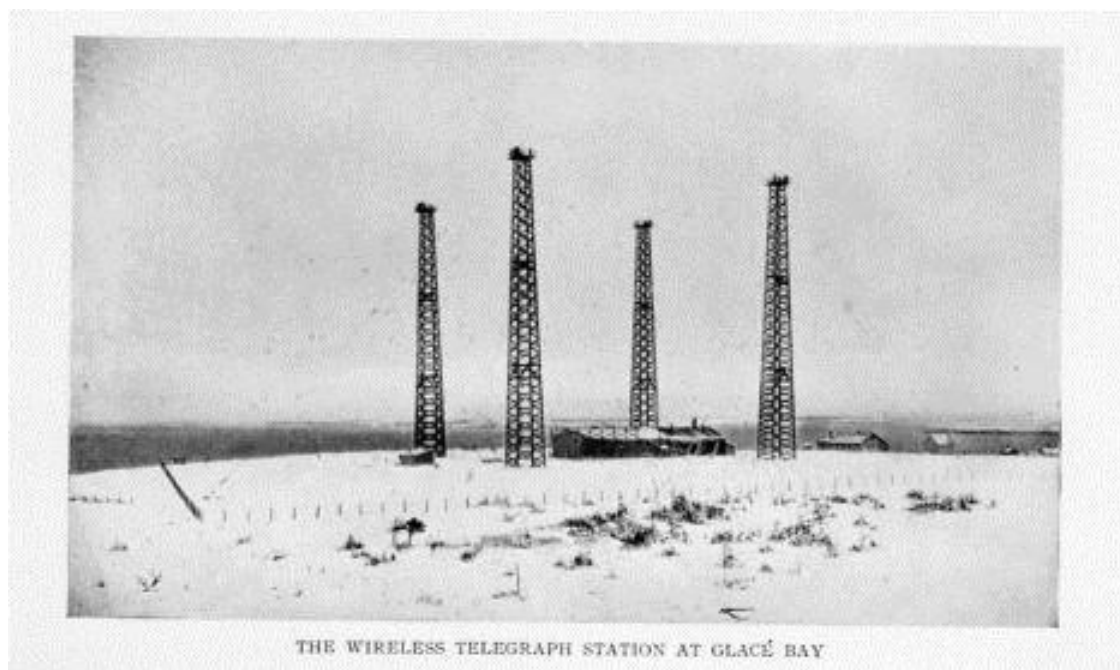
К середине 1898 года беспроводная система Маркони оказала реальную коммерческую услугу, сообщив для дублинской газеты о событиях регаты в Кингстауне, когда с плавучей станции на сушу было отправлено около семисот сообщений на максимальное расстояние в двадцать пять миль.

Вскоре после этого, когда королевская яхта находилась в Каус-Бей, между тогдашним принцем Уэльским и его королевской матерью в Осборн-Хаусе состоялся обмен ста пятьюдесятью сообщениями, большинство из которых носили очень личный характер.

Одним из серьезных возражений против беспроволочной телеграфии была неспособность сделать ее секретной, поскольку эфирные волны распространяются от центра во всех направлениях, и любое принимающее устройство в определенных пределах будет подвержено воздействию волн точно так же, как станция, на которую было отправлено сообщение, была бы подвержена их воздействию. Для иллюстрации: волны, исходящие от камня, брошенного в тихий пруд, заставили бы сухой лист подпрыгивать вверх-вниз в любом месте пруда в пределах круга волн, и поэтому эфирные волны возбуждали приемное устройство любой станции в пределах эффективной досягаемости круга.

Конечно, использование зашифрованного кода обеспечило бы секретность сообщения, но Маркони искал механическое устройство, которое сделало бы невозможным его получение кем-либо, кроме станции, на которую было отправлено сообщение. В конце концов он додумался до плана фокусирования эфирных волн подобно тому, как лучи прожектора концентрируются в заданном направлении с помощью отражателя, и хотя эта адаптация принципа прожектора была в определенной степени успешной, большая проникающая способность была потеряна. От этого плана отказались ради другого, гораздо более остроумного и эффективного, основанного на принципе сонастройки, о котором подробнее позже.

Для молодого итальянца было днем гордости, когда его приемник в Дувре записал первое беспроводное сообщение, отправленное через Британский канал из Булони в 1899 году — всего лишь буквы Vm и три или четыре слова азбуки Морзе из точек и тире. Он соединил это пространство бурной, беспокойной воды с невидимым, неосоздаваемым чем-то, что нельзя было ни увидеть, ни почувствовать, ни услышать, и все же было прочнее и надежнее стали — связь, которую ничто не могло прервать, которой не мог помешать никакой барьер. Вскоре за первым посланием из Англии во Францию последовало еще одно, адресованное М. Бранли, изобретателю когерера, сделавшего возможным получение послания, и еще одно - королеве страны Маркони. После этого прогресс изобретателя был стремительным — в различных точках по всему побережью Англии были установлены станции; суда были оснащены аппаратурой, позволяющей им разговаривать с материком и друг с другом. "Великие псы войны" Англии, ее боевые корабли, вели воображаемую войну друг с другом, и приказы передавались с флагманского корабля истребителям и из адмиральской каюты на берег, несмотря на туман и большие участки открытой воды, вздымающиеся между ними.



Маяк, стоявший на якоре у берегов Англии, был оснащен аппаратурой Маркони и служил для предупреждения нескольких судов о надвигающейся опасности и, наконец, после столкновения в темноте и тумане спас находившихся на его борту людей, отправив радиogramму на материк с просьбой о помощи.

С самого начала Маркони установил для себя высокие стандарты. Он стремился к цели, которая должна была быть коммерчески практичной и универсальной. Заполнив Канал своими беспроводными сообщениями, он немедленно приступил к работе, чтобы отбрасывать эфирные волны все дальше и дальше. Уже тогда в его голове зрел проект пересечения Атлантического океана.

На побережье Корнуолла, недалеко от Пензанса, Англия, Маркони построил великолепную станцию. Был установлен целый лес высоких шестов, и с проводов, протянутых от одного к другому, свисала целая группа проводов, которые, в свою очередь, были подсоединены к

передающему устройству. С небольшого расстояния станция для всего мира выглядела как корабельные мачты, которые были сняты и расставлены по кругу вокруг низких зданий. Это была станция в Полдху, откуда Маркони планировал посылать колебания в эфир, которые достигали бы Сент-Джонса, Ньюфаундленд, по другую сторону Атлантики - более чем в двух тысячах миль отсюда. Динамо-машина с механическим приводом заменила более слабые батареи в Poldhu, преобразователи для увеличения мощности заменили индукционную катушку, а вместо одного было использовано множество передающих проводов, или антенн.

На Сигнальном холме в Сент-Джонсе, Ньюфаундленд, — крутом утесе с видом на море — группа мужчин работала в течение нескольких дней, сначала в маленьком каменном домике на краю утеса, устанавливая какое-то электрическое устройство; а позже, на ровной площадке неподалеку, те же люди были очень заняты запуском огромного воздушного змея и воздушного шара. Не было никаких сомнений в серьезности намерений этих людей: они запускали воздушного змея не для забавы. Они работали с осторожностью и в то же время с рвением, которого никогда не проявляет ни один мальчик, пускающий в ход свою самодельную листовку или листовку из магазина. Им не везло: снова и снова ветер, или дождь, или туман сбивали их с толку, но тихий молодой человек с решительным, вдумчивым лицом подгонял их, дергал за шнур или держал воздушного змея, пока остальные бегали с леской. Стоял ли Маркони в стороне и руководил или держался вместе со своими людьми, не было сомнений, кто был хозяином. Наконец воздушный змей галантно взмыл высоко над головой в синеву. С обвисшей веревки воздушного змея свисала проволока, которая тянулась к низкому каменному дому.

Одним холодным декабрьским днем 1901 года Гульельмо Маркони неподвижно сидел в комнате правительственного здания по адресу Сигнал Хилл, Сент-Джонс, Ньюфаундленд, с телефонной трубкой у уха и поглядывая на часы, которые громко тикали неподалеку. Над головой летал его воздушный змей, несущий приемный провод. На американской стороне океана было 12.30, и Маркони приказал своему оператору в далеком Польдху, в двух тысячах водных миль от него, начать подавать сигналы буквой "S" — тремя точками азбуки Морзе, тремя вспышками голубоватых искр - в соответствующий час. В течение шести лет он с нетерпением ждал этого момента и работал ради него — последнего испытания всех его усилий и начала нового триумфа. Он сидел, ожидая услышать три тихих звука, бр-бр-бр азбуки Морзе "S", гудящей на диафрагме его приемника — сигнал эфирных волн, которые прошли две тысячи миль до его слушающего уха. Когда стрелки часов, одно тиканье которых нарушало тишину комнаты, достигли тридцати минут первого, трубка у уха изобретателя начала гудеть, бр-бр-бр, так же отчетливо, как резкий стук карандаша по столу — в телефонной трубке прозвучала безошибочная нота эфирных колебаний. Телефонная трубка использовалась вместо обычного магнитофона из-за ее повышенной чувствительности.

Трансатлантическая беспроволочная телеграфия была свершившимся фактом.

Хотя многие сомневались в том, что через Атлантику был послан реальный сигнал, ученые обоих континентов, почти без исключения, согласились с заявлением Маркони. Передача трансатлантического сигнала, охватывающего широкий океан с передаваемыми вибрациями, была большим достижением, но молодой итальянец скромно отнесся к своим почестям и немедленно приступил к работе по совершенствованию своей системы.

Через два месяца после получения сообщения от Полду в Сент-Джонсе Маркони отплыл из Англии в Америку на "*Филадельфию*", чтобы провести в гораздо большем масштабе

эксперименты, которые он провел с буксиром три года назад. Пароход был оснащен полным оборудованием для приема и отправки грузов, и вскоре после того, как он вышел из гавани, он начал разговаривать со станцией Корнуолла на языке жестов, состоящем из точек и тире. Разговор на расстоянии между кораблем и берегом продолжался с интервалами, записывающий прибор записывал сообщения так, чтобы любой, кто понимал азбуку Морзе, мог их прочитать. Сообщение за сообщением приходило и уходило, пока между Маркони и его станцией не простерлось сто пятьдесят миль моря. Затем корабль больше не мог разговаривать, его передающая аппаратура была недостаточно мощной; но верные люди в Полду продолжали посылать сообщения своему начальнику, а самописец на *Филадельфии* продолжал записывать их телеграфным способом, хотя пароход неся на запад со скоростью двадцати миль в час. День за днем, в назначенный час с точностью до секунды, сообщения приходили со станции на суше, взмывая в воздух со скоростью света, молодому человеку в каюте на палубе мчащегося парохода, находящегося в двухстах пятидесяти, пятистах, тысяче, полутора тысячах, да, в двух тысячах девяноста девяти милях отсюда - сообщения, которые автоматически записывались по мере поступления, являясь постоянными записями, которые никто не мог оспорить и которые все могли наблюдать.

Для Маркони это было простое выполнение его приказов, поскольку он сказал, что настроил приборы Poldhu на работу на расстоянии двух тысяч ста миль, но для тех, кто видел, как это было сделано, — видел, как с самописца срывались узкие полоски бумаги с синими отпечатками сообщений, передаваемых по воздуху, - это было поразительно, почти за гранью веры; но существовала запись, должным образом засвидетельствованная теми, кто знал, и четко отмеченная положением корабля по долготе и широте на момент их получения.

Всего несколько месяцев спустя Маркони со своей первой станции в Соединенных Штатах, в Уэллфлите, Кейп-Код, Массачусетс, отправил сообщение непосредственно в Полду, за три тысячи миль. Через частые промежутки времени сообщения отправляются из одной страны в другую через океан, переносясь сквозь туман, не подверженные влиянию ветров и следуя изгибу земли, без помощи проводов.

Снова проявилась непритязательная натура молодого итальянца. Не было ни духового оркестра, ни демонстрации национальных цветов в честь великого достижения; все это было совершенно тихо, и внезапно мир проснулся и обнаружил, что дело сделано. Затем великие личности по обе стороны океана поздравили друг друга с помощью беспроводной системы Marconi.

На новой станции Marconi в Глейси-Бей, Кейп-Бретон, и на мощной станции в Уэллфлите, Кейп-Код, принимающие и отправляющие провода поддерживаются четырьмя огромными башнями высотой более двухсот футов. Вместо одного провода используется много, и, конечно, затрачивается гораздо большая мощность, чем вначале, но удивительно простой принцип тот же, что использовался в саду в Болонье. Когерер был заменен новым устройством, изобретенным Маркони, называемым магнитным детектором, с помощью которого эфирным волнам помогает более сильный ток для записи сообщения. Эффект тот же, но метод совершенно другой.

Отправка сообщения на большие расстояния - это захватывающая вещь. Используется ток большой мощности, и искра представляет собой ослепляющую вспышку, сопровождающуюся оглушительными звуками, которые наводят на мысль о залпе из винтовок. Но Маркони

экспериментирует с уменьшением шума, и использование паров ртути, изобретенных Питером Купером Хьюиттом, значительно повысит скорость отправки.

После долгих экспериментов Маркони обнаружил, что чем длиннее волны в эфире, тем более проникающими и стойкими они обладают, точно так же, как длинные волны на водоеме разносятся дальше и сохраняются дольше, чем короткие. Более того, он обнаружил, что если использовать много передающих проводов вместо одного и использовать сильную электрическую энергию вместо слабой, то можно было бы создавать эти длинные, проникающие и устойчивые волны. Поэтому все новые станции Marconi, предназначенные для работы на большие расстояния, оснащены множеством передающих проводов, а также приводятся в действие мощные динамо-машины, способные генерировать искру между посеребренными кнопками толщиной с запястье человека.

Маркони и несколько других специалистов в области беспроволочной телеграфии сейчас заняты экспериментами над системой настройки, или синтонией, с помощью которой можно будет так настроить передающие приборы, что никто, кроме получателя, для которого предназначено сообщение, не сможет его принять. Он работает по принципу, согласно которому один камертон, будучи настроен на вибрацию, будет настраивать другой на гудение той же высоты. Сейчас эта проблема практически решена, и в ближайшем будущем каждая станция, каждый корабль и каждая установка будут иметь свой собственный ключ и не будут реагировать ни на что иное, как на определенные вибрации, длины волн или колебания, для которых он настроен.

Во всех чудесах, которые он сотворил, Маркони, мальчик и мужчина, проявил лишь немного — он сильный персонаж, который что-то делает и мало говорит, и его работы говорят так удивительно, так громко, что личность этого человека затемняется.

Станция "Маркони" в Глейси-Бей, Кейп-Бретон, в настоящее время принимает сообщения для бескабельной передачи в Англию по цене десять центов за слово — газетный материал по пять центов за слово. Трансатлантическая беспроволочная телеграфия — обычное явление, и о ее обычном практическом применении почти не упоминается. Для Англии вполне возможно вести переговоры с Австралией через Панамский перешеек, и вскоре Франция действительно будет вести переговоры со своим странным союзником, Россией, через Германию и Австрию, не спрашивая разрешения ни у одной из стран. Корабли разговаривают друг с другом, находясь посреди океана, разделенные милями соленой воды. На борту трансатлантических пароходов издавались газеты, последние новости передавались по телеграфу в пути; действительно, была создана регулярная служба новостей такого рода по очень разумной цене. Таковы факты; о том, какие чудеса готовит будущее, мы можем только догадываться. Но это лишь некоторые из возможностей — служба новостей, предоставляемая подписчикам у них дома; важные сообщения, которые автоматически отмечаются галочками на каждом личном устройстве, "Маркируются" в редакционных комнатах; отправка и получение сообщений из движущихся поездов или любого другого вида транспорта; направление подводного корабля с безопасного расстояния или управление торпедой подводной лодки.

У человека может закружиться голова, если позволить воображению зайти слишком далеко — но почему бы одному другу не поговорить с другим, хотя он находится за много миль от него, и только с ним, поскольку его портативный инструмент настроен только на один вид вибрации. Это будет похоже на создание отдельного языка для каждого человека, чтобы "друг общался с

другом, а незнакомец не вмешивался", и который никто, кроме этого одного человека, не мог понять.

САНТОС-ДЮМОН И ЕГО ВОЗДУШНЫЙ КОРАБЛЬ

В далекой Бразилии жил-был мальчик, который играл со своими друзьями в игру "Голубиные мушки".

В этом развлечении мальчик, который является "этим", выкрикивает "летит голубь" или "летит летучая мышь", а остальные поднимают пальцы; но если он выкрикнет "летит лиса", а один из его товарищей поднимет руку, этому мальчику придется заплатить неустойку.

Однако бразильский мальчик настоял на том, чтобы поднять палец, когда прозвучали ключевые слова "человек летает", и решительно запротестовал против выплаты неустойки.

Альберто Сантос-Дюмон даже в те первые дни был уверен, что если человек не полетит, то когда-нибудь полетит.

Многие мальчики с богатым воображением и склонностью к механике мечтали и проектировали чудесные машины, которые с триумфом вознесли бы их над верхушками деревьев, а когда почувствовали натяжение шнура воздушного змея, пожелали, чтобы он поднялся в воздух и унесся парить среди облаков. Сантос-Дюмон был именно таким мальчиком, и он проводил много времени за запуском миниатюрных воздушных шаров и крошечных воздушных корабликов, приводимых в движение скрученными резиновыми лентами. Но он так и не перерос этот интерес к парусному спорту, и его мечты превратились в практически работающие изобретения, которые позволили ему делать то, чего никогда раньше не делал ни один смертный, то есть передвигаться по воздуху по своему желанию.

Возможно, именно чистое голубое небо его родной земли и густые, почти непроходимые заросли внизу, как предположил сам Сантос-Дюмон, заставили его подумать, как прекрасно было бы парить в воздухе над зарослями, где не могли помешать ни неровная земля, ни широкие ручьи. Во всяком случае, эта мысль пришла мальчику в голову, когда он был совсем маленьким, и застряла там.

Его отец владел огромными плантациями и многокилометровой железной дорогой в Бразилии, и мальчик вырос в атмосфере громоздких механизмов и пытящих локомотивов. К тому времени, когда Сантос-Дюмону исполнилось десять лет, он уже достаточно разбирался в механике, чтобы управлять двигателями железных дорог своего отца и обращаться с оборудованием на заводах. У мальчика была природная склонность к механике и математике, и он обладал хладнокровным мужеством, из-за которого казался почти флегматиком. Помимо унаследованных им способностей к механике, его отец, который был инженером Центральной школы искусств и мануфактур Парижа, дал ему много полезных уроков. Как и Маркони, Сантос-Дюмон обладал многими преимуществами, а также, подобно изобретателю беспроводного

телеграфа, обладал высоким интеллектом и решимостью добиться успеха, несмотря на многие разочарования. Подобно исследователю в незнакомой стране, Сантос-Дюмон был первопроходцем в своей работе, каждое испытание отличалось от любого другого, хотя средства сами по себе были достаточно знакомы.



Мальчик Сантос-Дюмон мечтал о воздушных кораблях, планировал воздушные суда и читал о воздушной навигации, пока им не овладела идея, что он должен построить воздушный корабль для себя.

Он повернулся лицом к Франции, стране воздушной навигации и стране, где легкие двигатели для автомобилей были наиболее развиты. В том же 1897 году, когда ему было двадцать четыре года, он вместе с М. Махуроном совершил свое первое восхождение на сферическом воздушном шаре, единственном существующем в то время. Он описал это первое восхождение с энтузиазмом, который провозглашает его преданным науке на все времена.

Его первое восхождение было полно происшествий: разразился шторм; облака растянулись между ними и похожей на карту земель, так что ничего не было видно, кроме белых, вздымающихся масс пара, блестящих на солнце; при спуске возникли некоторые трудности, поскольку воздушные потоки поднимались вверх и уносили воздушный шар с собой; в конце концов, их зацепили верхушки деревьев, но они спаслись, сбросив балласт, и, наконец, приземлились на открытом месте и наблюдали, как умирающий воздушный шар конвульсивно выдыхал свой последний вздох уходящего газа.

После нескольких полетов с опытным аэронавтом Сантос-Дюмон решил отправиться в одиночку в области над облаками. Это было первое из серии восхождений на его собственном воздушном шаре. Он был сделан из очень легкого шелка, который он мог упаковать в саквояж и

легко унести обратно в Париж с места приземления. В любую погоду этот решительный штурман поднимался в воздух; при ветре, дожде и солнечном свете он изучал атмосферные условия, воздушные течения и действие своего воздушного шара.

Молодой бразилец тридцать раз поднимался на сферических воздушных шарах, прежде чем попытался что-либо сделать с удлиненной формой. Он понял, что нужно многому научиться, прежде чем он сможет успешно обращаться с гораздо более тонким и чувствительным удлиненным противогазом.

В общем, Сантос-Дюмон работал над теорией дирижабля —аэростата, которым можно управлять и заставлять двигаться в любом желаемом направлении с помощью двигателя и пропеллера, удерживаемого плавучим противогазным мешком. Его план состоял в том, чтобы построить воздушный шар сигарообразной формы, достаточной вместимости, чтобы поднять только его оборудование и его самого, причем эта дополнительная подъемная сила должна была быть уравновешена балластом, так что воздушный шар и вес, который он нес, практически равнялись весу вытесняемого им воздуха. От толчка вращающегося пропеллера зависело бы перемещение всего воздушного корабля вверх, или вниз, или вперед, точно так же, как движение плавников и хвоста рыбы перемещает ее вверх, вниз, вперед или назад, поскольку ее вес почти равен весу воды, которую она вытесняет.

Теория кажется настолько простой, что кажется странным, что проблема воздушной навигации не была решена так давно. Однако история экспериментов Сантос-Дюмона, его приключений и успехов покажет, что проблема была не такой простой, как казалось.

Сантос-Дюмон был создан для того, чтобы управлять Пегасом или воздушным кораблем, потому что он весил всего сто фунтов, когда совершал свои первые восхождения, и добавил очень мало живого балласта, когда стал старше.

Вес, конечно, был большой проблемой для каждого изобретателя воздушного корабля, и главная проблема заключалась в создании двигателя, достаточно легкого, чтобы обеспечивать достаточную мощность для приведения в движение воздушного шара, обладающего достаточной грузоподъемностью, чтобы поддерживать его и аэронавта в воздухе. Были опробованы паровые двигатели, но они оказались слишком тяжелыми для вырабатываемой энергии; были испытаны электродвигатели, о которых по той же причине не могло быть и речи.

Сантос-Дюмону очень повезло в этом отношении, и его успех, действительно, во многом обусловлен компактными и мощными бензиновыми двигателями, которые были разработаны для использования на автомобилях.

Еще до того, как был заказан воздушный шар для первого воздушного корабля, молодой бразилец всячески экспериментировал со своим бензиновым мотором мощностью в три с половиной лошадиных силы, увеличивая его мощность и уменьшая вес, пока не снизил его до шестидесяти шести фунтов, или чуть меньше двадцати фунтов на лошадиную силу. Установив маленький моторчик на трехколесный велосипед, он на некоторое расстояние возглавил процессию мощных автомобилей в гонке Париж-Амстердам, доказав свою мощь и скорость. Испытав двигатель к своему удовлетворению, Сантос-Дюмон заказал свой воздушный шар у знаменитого производителя Лашамбре и, пока он строился, еще больше экспериментировал со своим маленьким двигателем. К горизонтальному валу своего мотора он прикрепил пропеллер из шелка, туго натянутого на легкий деревянный каркас. Мотор был прикреплен к корзине

аэронавта сзади, а к корзине спереди был прикреплен резервуар с бензином. Все это было сделано и испытано до того, как воздушный шар был готов — фактически, аэронавт подвесился в своей корзине на крыше своей мастерской и запустил мотор, чтобы выяснить, какую силу он оказывает и все ли работает удовлетворительно.

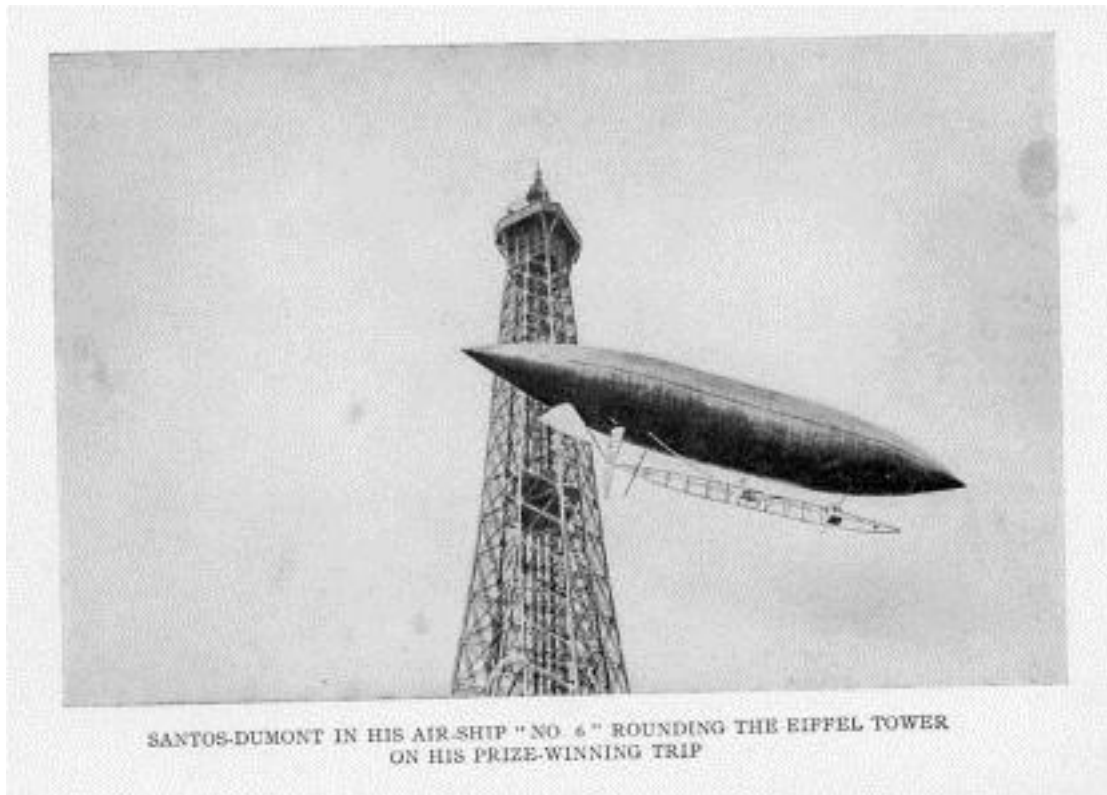
18 сентября 1898 года Сантос-Дюмон совершил свое первое восхождение на своем первом воздушном корабле - фактически, он никогда раньше не пробовал управлять удлинённым воздушным шаром, и поэтому многое из этого первого опыта было абсолютно новым. Представьте себе большой мешок из желтого промасленного шелка сигарообразной формы, полностью надутый газообразным водородом, но колышущийся на утреннем ветерке и дергающийся за удерживающие его веревки: огромный пузырь длиной восемьдесят два фута и диаметром двенадцать сантиметров в наибольшем обхвате. Таким был воздушный шар первого воздушного корабля Сантос-Дюмона. К большому противогазному баллону на веревках была подвешена корзина, к которой были прикреплены мотор и шестифутовый пропеллер, подвешенные на глубине шестнадцати футов под брюхом огромной воздушной рыбы.

Множество друзей и любознательных людей собрались, чтобы посмотреть, как аэронавт совершит свою первую безрассудную попытку, как они это называли. Никогда прежде искрящийся двигатель не подвешивали под огромным резервуаром с легковоспламеняющимся газообразным водородом, и большинство участников группы думали, что смелый изобретатель никогда больше не увидит заката. Сантос-Дюмон обошел свой подвешенный воздушный корабль, проверяя шнур здесь и соединение там, поскольку он хорошо знал, что его жизнь может зависеть от такой мелочи, как моток бечевки или тонкий прут. На одной стороне небольшого открытого пространства на окраине Парижа длинный желтый воздушный шар потянул за крепления, в то время как штурман сделал свой последний круг, чтобы убедиться, что все в порядке. Поворот ремня вокруг ведущего колеса привел в действие мотор, и мгновение спустя Сантос-Дюмон уже стоял в своей корзине, подавая сигнал к спуску воздушного корабля. Он тяжело поднялся и, подгоняемый свежим ветром, быстро вращая пропеллеры, врезался в деревья по другую сторону ограды. Аэронавт, вопреки здравому смыслу, пошел по ветру, а не против него, поэтому мощность пропеллера была увеличена к силе бриза, и деревья повстречались прежде, чем корабль смог подняться достаточно высоко, чтобы преодолеть их. Повреждение было устранено, и два дня спустя, 20 сентября 1898 года, бразилец снова стартовал из того же загона, но на этот раз против ветра. Пропеллер весело вращался, маленький моторчик резко взревел, когда огромная желтая туша и крошечная корзина с ее человеческим грузом, капитаном корабля, медленно поднялись в воздух. Сантос-Дюмон спокойно стоял в своей корзине, положив руку на тросы управления большим рулем на конце воздушного шара; под рукой был мешок с сыпучим песком, а у его ног были уложены маленькие мешочки с балластом. Она неуклонно поднялась и начала двигаться против ветра с медленной грацией большой птицы, в то время как маленький человек в корзинке поворачивал направо или налево, вверх или вниз, как ему заблагорассудится. Он повернул руль для боковых перемещений и поменял свои мешки с балластом, висевшие на носу и на корме, втягивая кормовой мешок, когда хотел направить его носом вниз, и проделывая то же самое с передним балластом, когда хотел подняться — пропеллер двигался вверх или вниз по указанию судна. Впервые человек по-настоящему управлял воздушным кораблем, который нес его на себе. Он командовал им, как капитан управляет своим кораблем, и тот повиновался, как судно слушается руля.

В четверти мили над головами толпы пигмеев, наблюдавших за ним, маленький южноамериканец маневрировал на своем воздушном корабле, описывая круги и восьмерки по ветру и против него, слишком занятый рулем, вибрирующим маленьким мотором, перемещающимися мешками с балластом и огромным трепещущим мешком из желтого шелка над головой, чтобы думать о своем триумфе, хотя он все еще мог слабо слышать крики своих друзей на земле. Какое-то время все шло хорошо, и он чувствовал радостное возбуждение, которое никогда не может дать никакое путешествие по земле, поскольку он испытал что-то вроде свободы, которую должны знать птицы, когда они беспрепятственно парят в воздухе. Опускаясь в более низкие и плотные слои атмосферы, он скорее почувствовал, чем увидел, что что-то не так - его кораблю не хватало плавучести. Двигатель продолжал уверенно издавать быстрое "пух, пух, пух", но воздушный корабль погружался гораздо быстрее, чем следовало. Посмотрев вверх, аэронавт увидел, что его длинный противогазный мешок начинает сминаться посередине и становится дряблым, шнуры с концов длинного баллона начинают провисать и грозят зацепиться за пропеллер. Земля, казалось, подскакивала к нему, и разрушение смотрело ему в лицо. Был предусмотрен ручной воздушный насос для наполнения воздушного шара внутри баллона большего размера и таким образом компенсировать сжатие газообразного водорода, вызванное более плотной нижней атмосферой. Он запустил этот насос, но тот оказался слишком маленьким, и по мере того, как газ сжимался все больше и больше, а дряблость баллона увеличивалась, все это стало неуправляемым. Огромный корабль снижался и падал в воздухе, в то время как аэронавт, уже не управлявший своим кораблем, а управляемый им самим, работал с насосом и выбрасывал балласт в тщетной попытке избежать неизбежного. Он снижался прямо над зеленым полем в центре ипподрома Лонгчемпс, когда заметил нескольких мальчиков, запускающих воздушных змеев на открытом пространстве. Он крикнул им, чтобы они схватились за его веревку и бежали с ней против ветра. Они сразу поняли и так же мгновенно подчинились. Ветер оказывал на воздушный корабль такое же воздействие, как на воздушного змея, когда с ним запускаешь воздушного змея, и скорость падения была проверена. Человек и воздушный корабль приземлились с глухим стуком, который разбил почти все, кроме человека. Умные ребята, спасшие Сантос-Дюмону жизнь, помогли ему упаковать то, что осталось от "Сантос-Дюмона № 1", в корзину, и такси отвезло изобретателя обратно в Париж.

Несмотря на то, что ему чудом удалось спастись и обескураживающий финал его первого полета, Сантос-Дюмон запустил свой второй воздушный корабль в мае следующего года. Номер 2 был немного больше первого, и неисправность, которая была опасна в нем, была устранена, по мнению его изобретателя, с помощью вентилятора, соединяющего внутренний мешок с наружным воздухом, который был разработан для компенсации сжатия газа и поддержания натянутости оболочки баллона. Но № 2 сложилась вдвое, как и № 1, когда она все еще была в плену у троса; падение на дерево повредило воздушный шар, но аэронавтка спаслась невредимой. Сантос-Дюмон, несмотря на свои спокойные манеры и почти женственную речь, миниатюрное тело и богатство, позволявшее ему наслаждаться любой роскошью, упорствовал в своей работе с редким мужеством и решимостью. Трудности были велики, а доступная информация крайне скудна. Молодому изобретателю пришлось поэкспериментировать и самому выяснить препятствия на пути к успеху, а затем изобрести способы их преодоления. Он нуждался в достаточном богатстве, поскольку строительство воздушных кораблей было дорогостоящим делом. Воздушные шары были сделаны из тончайшего японского шелка, тщательно подготовленного и еще более тщательно

испытанного. Они были изготовлены самым известным в мире производителем воздушных шаров Лашамбре и требовали огромных затрат денег. Стоимость двигателей зависела от их легкости, а не от веса, и все материалы, канаты, металлические изделия и т.д., были дорогими по той же причине. Стоимость газообразного водорода также была очень высока - двадцать центов за кубический метр (тридцать пять кубических футов); и поскольку при каждом всплытии обычно терялся весь газ, расходы на каждое плавание в воздухе только на газ составляли от 57 долларов для самого маленького судна до 122 долларов для самого большого.



Тем не менее, в ноябре 1899 года Сантос-Дюмон запустил еще один воздушный корабль - № 3. На этот раз его поддерживал воздушный шар гораздо большего диаметра, хотя длина осталась примерно такой же — шестьдесят шесть футов. Вместимость, однако, была почти в три раза больше, чем у № 1, и составляла 17 655 кубических футов. Баллон был настолько больше, что вместо водорода можно было использовать менее дорогой, но более тяжелый осветительный газ. Когда воздушный корабль "Сантос-Дюмон № 3" рухнул и сбросил своего штурмана на деревья, друзья Сантос-Дюмона взяли на себя смелость остановить его опасные эксперименты, но он ничего не сказал и сразу же приступил к разработке новой машины. Характерным для этого человека было то, что для него опасность, расходы и разочарования не имели никакого значения.

Днем 13 ноября 1899 года Сантос-Дюмон отправился в свой первый полет на самолете № 3. Дул сильный ветер, и какое-то время огромная масса воздушного шара почти не двигалась против него; на высоте 600 футов он висел почти неподвижно, быстро вращая похожий на крыло пропеллер. Затем огромный воздушный шар медленно начал прокладывать себе путь по ветру, и отважный маленький человечек, совершенно один, вне досягаемости человеческого голоса, не мог выразить свою радость, хотя чувство триумфа было сильно в нем. Далеко под ним, похожие на двуногие шляпы, настолько укороченными они были с точки зрения

воздухоплавателя, были жители Парижа, в то время как впереди маячил высокий стальной шпиль Эйфелевой башни. Проплыть вокруг этой башни, как парят птицы, было мечтой юного аэронавта с момента его первого восхождения. Мотор работал ровно, обшивка аэростата была натянута, и все работало хорошо; слегка повернув руль, Сантос-Дюмон направился прямо к огромной стальной шахте.

Люди, находившиеся в тот ветреный полдень на Эйфелевой башне, увидели зрелище, которого никогда раньше не видел ни один человек. Из дымки вырисовывалась желтая фигура, увеличивавшаяся с каждой минутой, пока не стали отчетливо видны ее очертания. Это был большой воздушный шар сигарообразной формы, а под ним, подвешенная на тончайших нитях, была корзина, в которой лежал человек. Воздушный корабль шел против ветра, и человек в корзине, очевидно, полностью владел управлением, потому что изумленные люди на вышке видели, как воздушный корабль поворачивался вправо и влево, когда его штурман дергал за рули, и он поднимался и опускался, пока его хозяин регулировал смещающийся балласт. В течение двадцати минут Сантос-Дюмон маневрировал вокруг башни, как парусник огибает буй. Пока люди на этом высоком шпиле все еще наблюдали, аэронавт развернул свой корабль и направился к ипподрому "Лонгчемпс", зеленый овал которого едва можно было различить вдалеке.

На том самом месте, где чуть более года назад этот же человек чуть не расстался с жизнью и разбил свой первый воздушный корабль, Номер 3 приземлился мягко и аккуратно, как птица.

Хотя он совершил много других успешных полетов, он обнаружил так много улучшений, что после первой небольшой неудачи отказался от № 3 и пересел на № 4.

Воздушный шар "Сантос-Дюмон № 4" был длинным и тонким и имел внутреннюю воздушную подушку для компенсации сжатия газообразного водорода. У этого воздушного корабля была одна особенность, которая была совершенно новой; аэронавт устроил для себя не надежную корзину для стояния, а хрупкое, незащищенное велосипедное сиденье, прикрепленное к обычной велосипедной раме. Кривошипы были соединены с пусковым механизмом двигателя.

Сидя на своем незащищенном велосипедном сиденье и держась за поручни, к которым были прикреплены рули, Сантос-Дюмон совершал воздушные путешествия со всей уверенностью морского моряка.

Но № 4 вскоре оказался слишком несовершенным для требовательного бразильца, и в апреле 1901 года он финишировал № 5. Этот воздушный крейсер был самым длинным из всех (105 футов) и был оснащен мотором мощностью шестнадцать лошадиных сил. Вместо велосипедной рамы он соорудил треугольный киль из сосновых реек и укрепил его туго натянутыми фортепьянными струнами, при этом вся рама, хотя и имела шестьдесят футов в длину, весила всего 110 фунтов. Между прутьями, подвешенные на фортепьянных проволоках, как на паутине, были подвешены мотор, корзина и карданный вал.

Последний названный воздушный корабль был построен, если не специально, то, по крайней мере, с намерением побороться за Немецкую премию в размере 100 000 франков. Это было большое предприятие, и многие люди думали, что оно никогда не будет выполнено; успешный аэронавт должен был пролететь более трех миль в одном направлении, обогнуть Эйфелеву башню, как гоночная яхта огибает шлюпку, и вернуться в исходную точку, и все это в течение тридцати минут - *то есть*, почти семь миль в двух направлениях за полчаса.

Новая машина работала хорошо, хотя одно время друзья штурмана думали, что им придется собирать его по частям и нести домой в корзине. Этот инцидент произошел во время одного из первых полетов в № 5. Все шло гладко, и воздушный корабль кружил, как ястреб, когда зрители, вытягивавшие шеи, чтобы посмотреть, заметили, что что-то не так; мотор замедлился, пропеллер вращался менее быстро, и вся ткань начала опускаться к земле. Пока люди смотрели с замиранием сердца, они увидели, как Сантос-Дюмон выбрался из своей корзины и выполз на каркас, в то время как воздушный шар раскачивался в воздухе. Он спокойно завязал разорвавшуюся веревку и прокрался обратно на свое место, так беззаботно, как будто находился на твердой земле.

В августе 1901 года он впервые официально пробовался на соискание Немецкой премии. Старт был идеальным, и машина устремилась к далекой башне прямо, как летит ворона, и почти так же быстро. Первая половина дистанции была преодолена за девять минут, так что на остаток путешествия оставалась двадцать одна минута: успех казался гарантированным; приз был почти в пределах досягаемости аэронавта. Внезапно гарантированный успех сменился страшной опасностью; автоматические клапаны начали давать течь, баллон провис, тросы, поддерживающие деревянный киль, повисли низко, и прежде чем Сантос-Дюмон успел заглушить мотор, пропеллер перерезал их, и вся система оказалась под угрозой. Ветер гнал воздушный корабль к Эйфелевой башне; штурман потерял управление; в 500 футах под ним виднелись крыши отелей "Трокадеро"; ему предстояло решить, какой из них наименее опасен; на размышление было всего мгновение. Сантос-Дюмон, чувствуя, что смерть смотрит ему в лицо, выбрал крыши. Быстрый рывок за шнур, и в воздушном шаре образовалась большая щель. В тот же миг человек, мотор, противогаз и киль, кувыркаясь, рухнули прямо во двор отеля. Огромный воздушный шар лопнул с шумом, похожим на взрыв, и человек потерялся в путанице желтых шелковых покрывал, шнуров и проводов. Когда пожарные добрались до места и опустили свои длинные лестницы, они обнаружили его спокойно стоящим в своей плетеной корзине, совершенно невредимым. Длинный, прочный киль, упиравшийся своими концами в стены площадки, не позволил ему разлететься на куски. Так закончился номер 5.

Большинство мужчин отказались бы от воздушной навигации после такого опыта, но Сантос-Дюмона ничто не могло удержать от продолжения его экспериментов. Ночью того самого дня, когда он стал свидетелем своего страшного падения и разрушения № 5, он заказал новый воздушный шар для "Сантос-Дюмон № 6". Это показало мужество и решительность этого человека, как ничто другое.

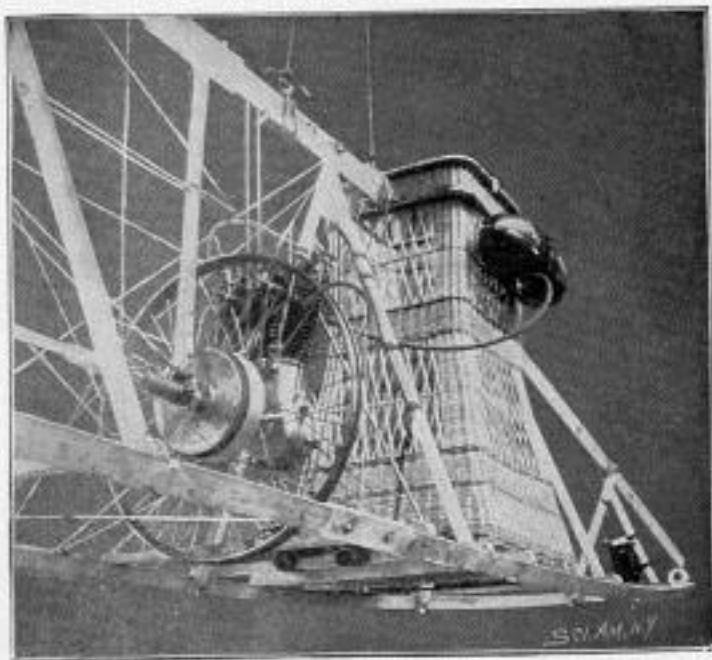
Через двадцать два дня после чудом спасшегося аэронавта его новый воздушный корабль был закончен и готов к полету. № 6 был практически таким же, как и его предшественник — треугольный киль был сохранен, но бензиновый мотор мощностью восемнадцать лошадиных сил был заменен на шестнадцать лошадиных сил, использовавшихся ранее. Пропеллер, сделанный из шелка, натянутого на бамбуковую раму, подвешивался на задней оконечности кия; двигатель находился немного позади центра, в то время как корзина, к которой вел рулевой механизм, аварийный клапан баллона и механизм управления двигателем были подвешены дальше вперед. Для управления направлением нового воздушного корабля вверх или вниз использовался перемещающийся балласт, который проходил по проволоке под килем от одного конца к другому; шнуры, управляющие этим, также тянулись к корзине.

Новый воздушный корабль работал хорошо, и экспериментальные полеты прошли успешно, за одним исключением - когда воздушный шар соприкоснулся с деревом.

Это было в октябре 1901 года (19-го), когда Комитет Премии Германии попросили встретиться снова и посмотреть, как человек пытается управлять воздушным шаром против ветра, обогнуть Эйфелеву башню и вернуться.

Старт состоялся в 14:42 пополудни 19 октября 1901 года при сильном ветре. Прямой, как пуля, воздушный корабль устремился к стальной шахте башни, поднимаясь по ходу полета. Он мчался все дальше и дальше, в то время как зрители, помня о финише последнего испытания, смотрели, затаив дыхание. С видом гонщика на кубке, поворачивающего лодку, она обогнула стальной шпиль, пробежав три и три пятых мили за девять минут (со скоростью более двадцати двух миль в час), и вышла на финишную прямую.

Несколько мгновений все шло хорошо, затем те, кто наблюдал, с ужасом увидели, что пропеллер замедлил вращение и почти остановился, в то время как ветер нес воздушный корабль к Башне. Как раз вовремя мотор заработал, и курс возобновился. По мере того как группа мужчин наблюдала, как пятнышко становится все больше и больше, пока предметы не начали приобретать определенные очертания, стало видно белое пятно от вращающегося пропеллера и, наконец, можно было различить маленькую фигурку в корзине. Снова отказал мотор, скорость упала, и судно начало тонуть. Сантос-Дюмон сбросил достаточно балласта, чтобы восстановить равновесие, и отрегулировал двигатель. Когда оставалось пройти всего три минуты и некоторое расстояние, огромный дирижабль набрал скорость и устремился к цели. В одиннадцать с половиной минут четвертого, через двадцать девять минут и тридцать одну секунду после старта, Сантос-Дюмон пересек черту, став обладателем Немецкой премии. И вот молодой бразилец совершил то, что было объявлено невозможным.



THE MOTOR AND BASKET OF "SANTOS-DUMONT NO. 9"
The gasoline holder, from which a tube leads to the motor, can be seen on the side of the basket.

Следующей зимой воздушный штурман на том же № 5 много раз совершал рейсы над водами Средиземного моря из Монте-Карло. Эти полеты над водой, против, поперек и с попутным ветром, некоторые из которых были быстрее, чем могли передвигаться сопровождавшие их пароходы, продолжались до тех пор, пока из-за неосторожного надувания воздушного шара воздушный корабль и штурман не затонули в море. Сантос-Дюмон был спасен, ничуть не пострадав, и воздушный корабль сохранился в целости, чтобы позже быть представлен американским туристам.

"Сантос-Дюмон № 6", самый успешный из серии, созданный решительным бразильцем, выглядит так, как будто он был слишком хрупким, чтобы доверить его ношение человеку. Воздушный шар длиной 105 футов светло-желтого цвета раскачивается при каждом дуновении ветерка. Стальные тросы, с помощью которых киль и аппаратура подвешены к обшивке воздушного шара, по легкости и изяществу напоминают паутину, а мотор, мощность которого составляет восемнадцать лошадей, едва ли больше бочонка. Немного впереди двигателя к килю подвешен сигарообразный резервуар для бензина, а вдоль верхнего стержня натянуты батарейки, которые подают ток для образования искр с целью взрыва газа в двигателе.

Сам Сантос-Дюмон говорит, что мир все еще далек от практической, повседневной воздушной навигации, но он указывает на очевидный факт, что дирижабль в руках решительных людей практически положит конец войне. Анри Рошфор сказал: "В тот день, когда будет установлено, что человек может направлять воздушный корабль в заданном направлении и заставлять его маневрировать по своей воле, народам мало что останется сделать, кроме как сложить оружие".

Человек, который так много сделал для прекращения войн, может быть вполне доволен своей работой.

КАК УПРАВЛЯЕТСЯ СКОРЫЙ ПОЕЗД

Кондуктор стоял в конце поезда с часами в руке, и в тот момент, когда стрелки показывали назначенный час, он неторопливо поднялся на борт и дернул за шнур свистка. Резкое, пронзительное шипение вырывающегося воздуха ответило на рывок, и поезд тронулся с места в своей гонке со временем. Все это было настолько легко и комфортно, что пассажиры никогда не задумывались о той работе и изучении, которые были потрачены на достижение результата. Поезд набирал скорость и мчался с ужасающей скоростью, но пассажиры не осознавали, насколько быстро они едут, пока не выглянули в окна и не увидели мелькающие мимо дома и деревья, телеграфные столбы и сигнальные вышки.

Цель этой главы — рассказать, как достигается высокая скорость без потери комфорта для пассажиров - другими словами, рассказать, как управляется скорый поезд.

Когда кондуктор тянул за шнур в хвосте длинного состава, в кабине паровоза раздавался свистящий сигнал, и машинист, бросив взгляд на рельсы и убедившись, что сигналы указывают на свободный путь, нажимал на длинную ручку газа, и огромная машина подчинялась его воле, как послушная лошадь отвечает на прикосновение поводьев. Он совсем чуть-чуть приоткрыл дроссельную заслонку, так что в цилиндры поступало совсем немного пара, поршни медленно выталкивались, ведущие колеса медленно вращались, и поезд постепенно тронулся. По достижении конца хода поршня отработанный пар выбрасывался в дымовую трубу, создавая тягу, которая, в свою очередь, усиливала жар огня. При каждом обороте ведущих колес каждый цилиндр - по одному с каждой стороны каждого локомотива — дважды выпускал в трубу свое дымное дыхание. Это поддерживало огонь в очаге и издавало звук "чоу-чоу", который знают все и которому подражает каждый ребенок.

По мере того, как поезд набирал скорость, машинист открывал дроссельную заслонку все шире и шире, затяжки в короткой короткой трубе становились все более частыми, а грохот и рев железного коня усиливались.

Внизу, в яме моторной кабины, стоял кочегар с огромной лопатой в руках, готовый накормить ненасытное пламя. Каждую минуту или две он дергал за цепочку и открывал дверцу топки, чтобы подбросить угля, снова закрывая дверцу после каждой лопаты, чтобы огонь оставался горячим.



Кочегар на быстроходном локомотиве чрезвычайно занят, поскольку он должен поддерживать давление пара на уровне требуемого стандарта — 150 или 200 фунтов, — независимо от того, с какой скоростью всасывающие цилиндры могут вытягивать его. Большую часть времени он не сводил глаз с датчика пара, и в ту минуту, когда дрожащий палец начал опускаться, показывая пониженное давление, он открыл дверцу раскаленной печи и подкинул дров. Паровые цилиндры действуют на котел во многом так же, как тестер легких действует на человека; цилиндры вытягивают пар из котла, требуя ревущего огня, чтобы пар выделялся достаточно быстро и поддерживалось давление.

Хотя машинисту, казалось, было достаточно легко справиться с этим, его рука слегка покоилась на рычаге заднего хода, а тело оставалось неподвижным, пожарный продолжал прыгать. Если он не загребал уголь, он смотрел вперед, ожидая сигналов (поскольку многие дороги требуют, чтобы он проверял работу машиниста), или регулировал клапаны, которые пропускали пар в железнодорожные трубы и обогревали вагоны, или же, заметив, что воды в котле становится мало — а это одна из его главных обязанностей, которую, впрочем, инженер иногда разделяет, — он включал подачу пара в инжектор, который нагнетал воду в котел под давлением. Все эти вещи ему приходится делать неоднократно даже на короткой дистанции.

Инженеру — или "бегуну", как его называют коллеги, — тоже есть чем заняться, и на нем лежит бесконечно большая ответственность. От него в значительной степени зависит безопасность и комфорт пассажиров; он должен следить за тем, чтобы его двигатель развивал максимальную скорость при наименьших затратах угля, и он должен проходить повороты, подниматься по склонам и замедлять ход и останавливаться так постепенно, чтобы пассажирам это не мешало.

Постороннему человеку, который впервые едет в кабине локомотива, кажется, что машинист приступает к своей настоящей работе со вздохом облегчения, когда минованы границы города; ибо в городах есть много сигналов, за которыми нужно следить, много перекрестков, на которые нужно обращать внимание, и множество движущихся поездов, фыркающих паровозов и гудящих свистков, отвлекающих внимание. "Бегун", однако, казалось, совсем не возражал против этого. Он плотнее натянул кепку и, взглянув на часы, потянулся к ручке газа. Очень небольшой рывок удовлетворил его, и хотя увеличение скорости было едва заметным, более быстрый выхлоп говорил о более быстром движении. По мере того как поезд набирал скорость, машинист перемещал рычаг заднего хода шаг за шагом ближе к центру направляющей. Это отрегулировало механизм "тягового движения", который приводится в действие ведущей осью, и перекрыло поступление пара в цилиндры таким образом, чтобы он расширялся более полно и экономично, тем самым экономя топливо без потери мощности.

Когда подъезжали к станции, когда появлялся сигнал "осторожно", или всякий раз, когда происходило что-либо из сотни или более событий, которые могли потребовать остановки или замедления хода, машинист закрывал дроссельную заслонку и очень постепенно открывал клапан воздушного тормоза, который пропускал сжатый воздух в тормозные цилиндры не только локомотива, но и всех вагонов. Скорость поезда неуклонно снижалась, но без толчков, пока сила сжатого воздуха не зажала тормозные колодки на колесах так сильно, что они практически заблокировались, и поезд не остановился. С помощью воздушного тормоза машинист имел почти полный контроль над поездом. Насос, который сжимает воздух, установлен на двигателе и автоматически поддерживает давление в резервуарах автомобиля и локомотива на требуемом уровне.

Каждый этап каждой поездки поезда, не являющегося грузовым, тщательно расписан, и машинисту предоставляется расписание, которое показывает, где его поезд должен находиться в данный момент времени. Для инженеров скорых поездов является предметом гордости придерживаться своего расписания, и их хорошие показатели во многом зависят от этого времени работы, но возникают задержки различного рода, и, несмотря на все их усилия, инженерам не всегда удается составить все свои графики. Следовательно, чтобы прибыть в пункт назначения вовремя, определенные участки необходимо преодолевать быстрее запланированного времени, и тогда требуется большое мастерство, чтобы развить скорость без ущерба для комфорта пассажира.

Для большинства путешественников время ценнее денег, и поэтому все, что связано с поездом, спланировано таким образом, чтобы облегчить быстрое путешествие. Почти каждая деталь локомотива управляется из кабины, что предотвращает ненужные остановки для исправления дефектов; со своего места машинист может выпустить конденсированную воду из цилиндров; он может запустить струю пара в трубу и создать сквозняк через топку; нажатием рычага он может насыпать песок на скользкую колею или манипулированием другим рычагом спустить снегоочиститель из ковшосбрасывателя. Опытный слух машиниста локомотива часто позволяет

ему обнаруживать дефекты в работе своей мощной машины, и он, как правило, способен с помощью различных устройств, всегда находящихся под рукой, предотвращать рост проблем, не покидая кабины.

Как объяснялось выше, быстрый ход означает использование большого количества пара и, следовательно, воды; действительно, чем выше скорость, тем больше расход воды. Часто графики не позволяют выделить достаточно времени для остановки за водой, а расход настолько велик, что невозможно перевезти достаточно воды, чтобы двигатель работал до конца пробега. Поэтому в различных местах вдоль линии предусмотрены резервуары шириной от восемнадцати дюймов до двух футов, глубиной от шести дюймов и длиной в четверть мили. Они заполнены водой и служат длинными узкими резервуарами, из которых локомотивы-тендеры наполняются при движении почти на полной скорости. Изогнутые трубы опускаются в цистерну по мере того, как поезд набирает скорость, и зачерпывают воду так быстро, что большие резервуары очень быстро наполняются. Этой операцией также управляют из кабины двигателя, и в обязанности пожарного входит спустить трубу при появлении сигнала подачи воды вдоль трассы. Локомотив, набирающий воду из железнодорожной цистерны, выглядит так, как будто он плывет по реке: вода разбивается в брызги и разлетается в обе стороны, как волны перед быстроходной лодкой. Машинисты рассказывают историю о бродяге, который украл попутку на передней или "тупиковой" платформе багажного вагона скорого поезда. Эта машина была прицеплена к задней части моторного тендера; это был довольно длительный пробег без остановок, и по пути двигатель набирал воду из гусеничного бака. Когда поезд остановился, бродягу обнаружили лежащим ничком на платформе багажного вагона, наполовину утонувшего в воде, выплеснутой назад, когда паровоз напился на ходу.

- Эй, слезай! - прорычал кондуктор. - Что ты там делаешь?

"Хорошо, босс", - пробормотал бродяга. "Скажите, - спросил он через мгновение, - что это была за река, через которую мы недавно перешли?"

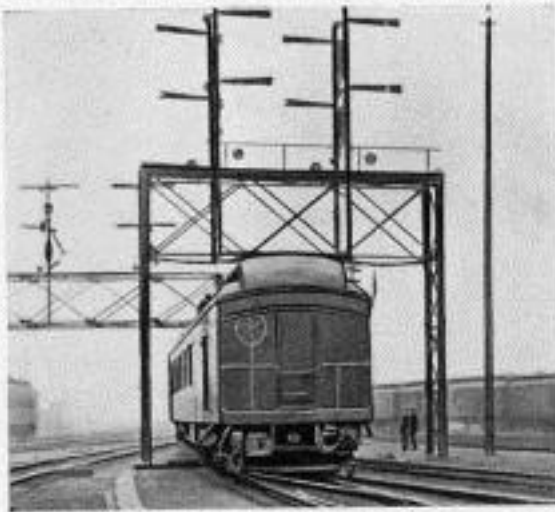
Хотя работа инженера несложна, нагрузка велика, а быстрые пробеги разделены на участки, так что ни одному двигателю или его направляющей не приходится работать более трех-четырех часов за раз.

Понятно, что для того, чтобы машинисты — и особенно инженеры — оставались бдительными и остро относились к своей работе и обязанностям, необходимо сократить периоды работы; то же самое, как выяснилось, относится и к машинам — им нужен отдых, чтобы поддерживать их в идеальной форме.

Прежде чем машинист сможет запустить свой поезд, путь для него должен быть расчищен, и когда поезд трогается с места, он становится частью огромной системы. Каждая часть этой сложной системы зависит от любой другой части, поэтому каждый поезд должен следовать по расписанию, иначе весь план будет нарушен.



TRACK TANK



RAILROAD SEMAPHORE SIGNALS

Каждый поезд имеет свое право проезда по сравнению с определенными другими поездами, а самый быстрый поезд имеет право проезда по сравнению со всеми остальными. Если по какой-либо причине самый быстрый поезд опаздывает, все остальные, которые могут оказаться на пути, должны дожидаться, пока проедет фляер. Когда происходит что-либо подобное, весь план должен быть изменен, и все поезда должны курсировать по новому расписанию, которое должно быть составлено на данный момент.

Идеальное расписание поездов или те, которыми регулярно управляют системы, заранее составляются на разлинованном листе, подобно тому, как прокладывается курс судна во время рейса, в главном управлении железной дороги. Каждому инженеру и кондуктору предоставляется распечатанная копия в виде таблицы с указанием времени отправления и прибытия в различные пункты. Когда поезда ходят вовремя, все очень просто, и работа диспетчера, человека, который следит за поездами, легка. Однако, когда система выходит из строя из-за того, что поезд не соблюдает свое расписание, работа диспетчера становится наиболее сложной. В результате длительного обучения диспетчеры в совершенстве знакомятся с каждой деталью участков дороги, находящихся под их контролем, положением каждого переключателя, каждой станции, всех поворотов, мостов, уклонов и переездов. Когда поезд

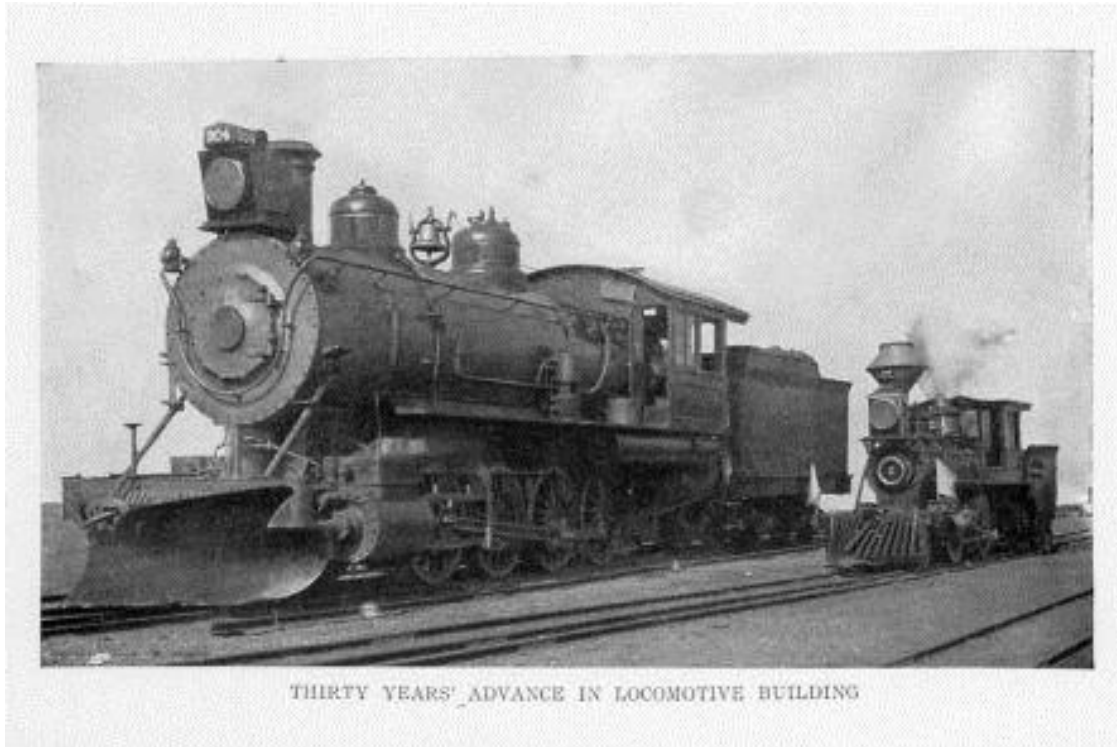
задерживается и система испорчена, обязанность отправителя состоит в том, чтобы составить другую систему на месте и договориться телеграммами, которые повторяются из опасения ошибок, о задержке этого поезда и перемещении других до тех пор, пока путаница не будет распутана. Эта проблема особенно сложна, когда дорога имеет только один путь и поезда, движущиеся в обоих направлениях, должны двигаться по одной и той же паре рельсов. Именно на дорогах такого типа происходит большинство аварий. Почти, если не совсем, все зависит от ясности ума и сообразительности отправителей и строгого подчинения приказам машинистов поезда. Чтобы максимально исключить вероятность ошибки, были разработаны методы сигнализации безопасности, предупреждающие инженера о предстоящей опасности. Многие современные железные дороги разделены на короткие участки или "блоки", над каждым из которых возвышается сигнальная вышка. В начале каждого блока стоят столбы с выступающими рычагами, которые соединены с сигнальной вышкой проводами, натянутыми на шкивы. Как правило, на каждом участке имеется по два пути, и когда оба наклонены вниз, машинист приближающегося локомотива знает, что участок, в который он собирается въехать, свободен, а также что рельсы на участке перед этим также свободны. Нижний рычаг, или "семафор", обозначает второй блок, и если он горизонтальный, машинист знает, что он должен действовать осторожно, потому что во второй секции уже есть поезд; если верхний рычаг прямой, "бегун" знает, что поезд или какое-либо препятствие делает небезопасным въезд в первый блок, и если он подчиняется строгим правилам, он должен оставаться на месте до тех пор, пока рычаг не будет опущен. Ночью, вместо рычагов будут гореть красные, белые и зеленые огни: белый - безопасность; зеленый - предостережение; и красный - опасность. Аварии иногда происходили из-за того, что инженеры были дальтониками и красный и зеленый казались им одинаковыми. В настоящее время большинство дорог проверяют всех своих инженеров на наличие этого дефекта зрения.

Несмотря на все меры предосторожности, иногда случается, что светофоры установлены неправильно, и, чтобы избежать опасности столкновения сзади, кондукторам и тормозным машинистам дается указание (когда по какой-либо причине их поезд останавливается не по расписанию) возвращаться ночью с фонарями или флажками днем и быть готовыми предупредить любой следующий поезд. Если по какой-либо причине поезд задерживается и вынужден медленно продвигаться вперед, на пути устанавливаются торпеды, которые взрываются следующим паровозом и предупреждают машиниста о необходимости действовать осторожно.

Все эти вещи инженер должен иметь в виду, и помимо того, что он по-жокейски управляет своим железным конем, он должен следить за сигналами, которые мелькают в одно мгновение, когда он едет на полной скорости, и в то же время внимательно следить за препятствиями на трассе и поврежденным дорожным полотном.

Кондуктор не имеет никакого отношения к механическому управлению поездом, хотя он получает приказы и, в общем, несет ответственность. Пассажиры - это его особая забота, и его дело следить за тем, чтобы их посадка и высадка происходили в соответствии с их билетами. Он также несет ответственность за их комфорт и должен быть оживленным информационным бюро, наполненным фактами обо всех мыслимых вещах, связанных с путешествиями. Тормозные машинисты являются его помощниками и остаются с ним до конца отделения; машинист и кочегар со своим паровозом также отключаются в конце своего отделения.

Самый быстрый поезд на дороге - предмет гордости всех его сотрудников; все машинисты стремятся занять место на флайере. Он никогда не отправляется в какой-либо рейс без добрых пожеланий всего состава, и он редко вылетает из железнодорожного депо и мчится по лабиринту рельсов во дворе, не удостоившись почтения тех, кто случайно оказывается в пределах видимости. Невозможно рассказать обо всех вещах, связанных с курсом скоростного поезда, но когда он проносится через штаты, пересекает города, с грохотом проезжает скромные станции и властно свистит на переездах, он привлекает всеобщее внимание. Это впечатляющая вещь, которая прославляет дорогу, появляется крупным шрифтом в газетах и вносит хаос в расписание, в то время как постоянно курсирующие пассажирские поезда и загруженные грузы выполняют свою работу и приносят деньги.



КАК РАБОТАЮТ АВТОМОБИЛИ

Каждый мальчик и почти каждый мужчина мечтал прокатиться на локомотиве и мечтал держать в руках рычаг газа и чувствовать, как огромная машина движется под ним в ответ на его волю. Многие из нас энергично протестовали против того, что хотели стать грязными, трудолюбивыми пожарными ради того, чтобы иметь дело с "железным конем".

Именно эта радость контроля, которая приходит к водителю автомобиля, является одной из главных достопримечательностей автомобиля: это страстное желание мальчика управлять локомотивом, воспроизведенное у взрослого.

Тяжелый, фыркающий, грохочущий локомотив, высоко возвышающийся над своей стальной дорогой, кажется далеким от стремительного, крадущегося, почти бесшумного автомобиля, и все же это родство очень близкое. Фактически, автомобиль, который является всего лишь локомотивом, который движется по своему желанию куда угодно, является отцом более великой машины.

Примерно в начале 1800 года самоходные транспортные средства курсировали по дорогам Старой Англии, перевозя пассажиров безопасно, если не быстро, и, как ни странно, продолжали двигаться более или менее успешно, пока закон не запретил пользоваться шоссе из-за их вмешательства в движение лошадей. Поэтому локомотив и железные дороги процветали за счет автомобиля, а постоянное, окованное железом право проезда железных дорог оставляло шоссе для лошадей.

Автомобили старых времен были громоздкими устройствами с неуклюжими котлами и паровыми двигателями, которые требовали всего внимания одного человека, чтобы поддерживать их в рабочем состоянии. В те дни концентрированное топливо не было известно, а приборы для экономии тепла еще не были изобретены.

Именно изобретение Готлибом Даймлером высокоскоростного бензинового двигателя в 1885 году действительно дало толчок к созданию эффективных автомобилей любой мощности. Успех его взрывного бензинового двигателя, предшественника всех последующих бензиновых автомобильных двигателей, побудил изобретателей усовершенствовать паровой двигатель для использования на самоходных транспортных средствах.

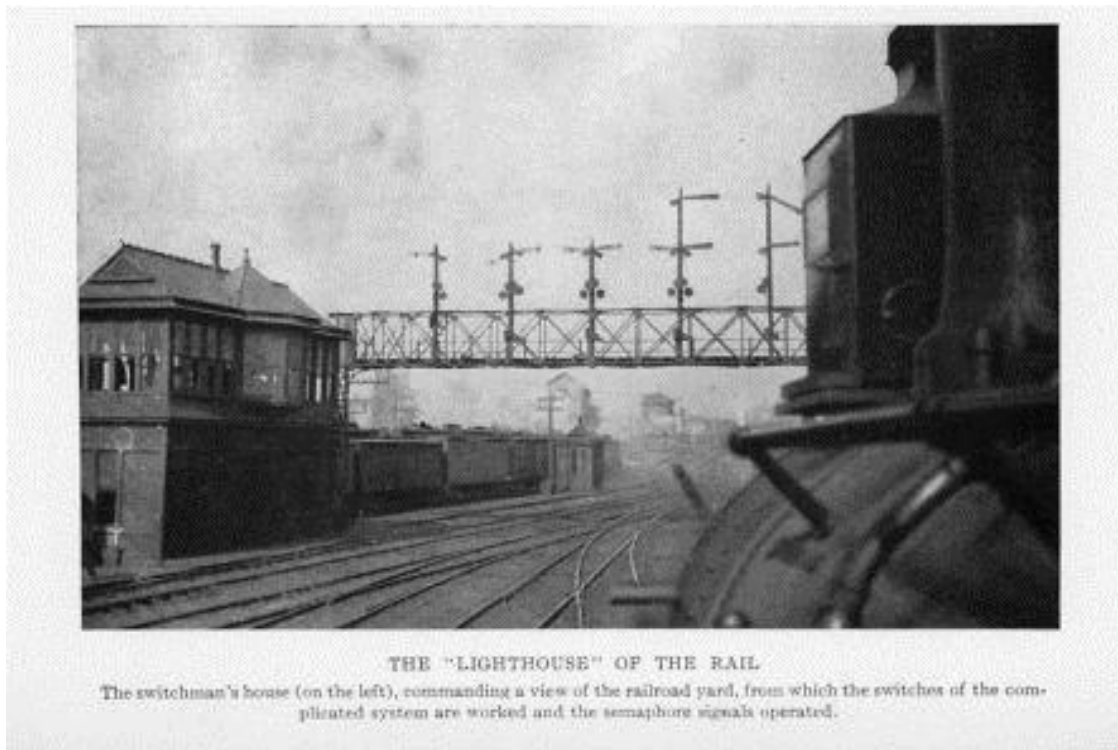
В отличие от локомотива, автомобиль должен быть легким, иметь мощность или топливо, достаточные для того, чтобы проехать большое расстояние, и при этом работать почти автоматически. Все эти задачи решает современный автомобиль, но борьба за повышение эффективности машин все еще продолжается.

Для работы автомобилей используются три вида энергии: пар, электричество и бензин, взятые в порядке их применения. Паровые двигатели в автомобилях не очень отличаются от двигателей, используемых для приведения в действие локомотивов, заводских механизмов или уличных катков, но они намного легче и, конечно, меньше - намного меньше по сравнению с производимой ими мощностью. Вы увидите, насколько компактны и эффективны эти маленькие паровые установки, когда двигатель мощностью в десять лошадиных сил, бойлер, резервуар для воды и бензина, достаточный для того, чтобы проехать машине сто миль, размещаются в вагоне с колесной базой менее семи футов и шириной пять футов, и при этом остается достаточно места для четырех пассажиров.

Именно использование бензина в качестве топлива делает все это возможным. Бензин, будучи очень летучей жидкостью, при нагревании и смешивании с кислородом воздуха превращается в легковоспламеняющийся газ. Резервуар, вмещающий от двадцати до сорока галлонов бензина, подсоединен через автоматический регулятор, регулирующий подачу масла, к горелке под котлом. Горелка позволяет маслу, которое при соприкосновении с ее горячей поверхностью превращается в газ, выходить через множество небольших отверстий и смешиваться с воздухом, который подается снизу. Отверстий так много и они расположены так близко друг к другу, что вся поверхность представляет собой практически один сплошной лист очень горячего синего пламени. При получении пара образуется отдельное пламя спирта или

бензина, которое нагревает сталь или железо, с которыми соприкасается мазут, до тех пор, пока оно не станет достаточно горячим, чтобы превратить масло в газ, после чего горелка заработает автоматически. Ручной воздушный насос или насос, автоматически приводимый в действие двигателем, поддерживает достаточное давление воздуха в топливном баке для поддержания постоянного расхода.

Большинство паровых автомобильных котлов относятся к водотрубной разновидности, то есть вода, подлежащая превращению в пар, проходит через пламя в трубах, а не тепло по трубам через воду, как в обычных дымовых котлах. Компактность, быстрый нагрев и прочность - вот характеристики автомобильных котлов. Некоторые из котлов имеют высоту менее двадцати дюймов и такой же диаметр, но при этом способны вырабатывать семь с половиной лошадиных сил при высоком давлении пара (от 150 до 200 фунтов). В этих котлах тепло отводится непосредственно по множеству трубок, и за несколько минут образуется полный напор пара. При повышении давления пара автоматически включается регулятор, перекрывающий подачу бензина, и таким образом поддерживается давление.



Вода, из которой производится пар, также автоматически подается в котел при работе двигателя насосом, приводимым в действие поршнем двигателя. В комплект поставки также входит ручной насос, с помощью которого водитель может поддерживать необходимое количество жидкости, когда машина неподвижна или в случае поломки. Водомер на самом видном месте постоянно информирует водителя о количестве воды в котле. Из котла пар проходит через дроссельную заслонку, ручка которой находится со стороны водителя, прямо в двигатель, там расширяется, толкает поршень вверх и вниз и с помощью рукоятки на оси выполняет свою работу.

Двигатели современных автомобилей — это чудо компактности - настолько компактной, что двигатель мощностью в семь лошадиных сил занимает гораздо меньше места, чем обычный

бочкообразный двигатель. После использования пар поступает в змеевик труб, охлаждаемый ветром, создаваемым движением транспортного средства, и таким образом конденсируется в воду и возвращается в резервуар. Запуск, остановка, замедление и ускорение двигателя осуществляются путем перекрытия или впуска пара через дроссельную заслонку. Он меняется на противоположный с помощью того же механизма, который используется на локомотивах, — рычага сцепления и реверса, с помощью которого направление пара меняется на противоположное и двигатель переводится в другую сторону.

После выполнения своей работы пар циркулирует вокруг цилиндра (или цилиндров, если их больше одного), поддерживая его особо горячим — "перегретым"; и после этого он выполняет аналогичную функцию по отношению к питательной воде в котле, прежде чем ей позволят выйти.

Все автомобили с паровым приводом, от легкого парового катера до неуклюжего парового катка, работают практически так, как описано. Некоторые машины приводятся в действие составными двигателями, которые просто используют мощность расширения, все еще оставшуюся в паре, во втором цилиндре большего размера после того, как он отработал первый, и в этом случае каждая унция энергии извлекается из пара.

У автомобилестроителей есть проблема, которая очень мало беспокоит локомотивостроителей, а именно компенсация разницы между скоростями двух ведущих колес при поворотах. Точно так же, как внутренний сотрудник военной компании делает короткие шаги при повороте, а внешний - длинные, так и внутреннее колесо транспортного средства вращается медленно, в то время как внешнее колесо вращается быстро при повороте за угол. Поскольку большинство автомобилей приводится в движение за счет мощности, прилагаемой к задней оси, на которой закреплены колеса, очевидно, что, если бы не было создано какое-либо устройство для устранения неисправности, одно колесо должно было бы скользить, в то время как другое вращалось. Эта трудность была преодолена путем разрезания оси надвое и размещения между концами ряда шестерен, которые позволяют двум колесам вращаться с разной скоростью, а также одинаково передавать мощность на оба колеса. Это устройство называется компенсирующим механизмом и разрабатывается разными производителями по-разному.

Производитель локомотивов добивается того же, делая свои колеса больше снаружи, так что при повороте на широких изгибах железной дороги вся машина скользит внутрь, задействуя большой диаметр внешнего колеса и малый диаметр внутреннего, поскольку колеса прикреплены к прочной оси.

Паровую машину всегда можно отличить по тонкой струе белого пара, которая выходит сзади или снизу во время движения, а также, как правило, в состоянии покоя.

Двигатель паровой машины всегда останавливается, когда машина не движется, что является еще одной отличительной чертой, поскольку бензиновые двигатели работают непрерывно или, по крайней мере, если автомобиль не стоит долго.

Как раньше владельцы велосипедов разных марок спорили о достоинствах своих машин, так теперь владельцы автомобилей обсуждают ценность различных источников энергии - пара, бензина и электричества.

Хотя движущей силой первых автомобилей был пар, и эта мощность была наиболее понятна, именно совершенство бензинового двигателя возродило интерес к самоходным транспортным средствам и подтолкнуло изобретателей к работе.

Бензиновый двигатель чем—то похож на пушку - взрыв газа в цилиндре двигателя приводит в движение поршень (который можно сравнить со снарядом), и генерируемая таким образом мощность вращает рукоятку и приводит в движение колеса.

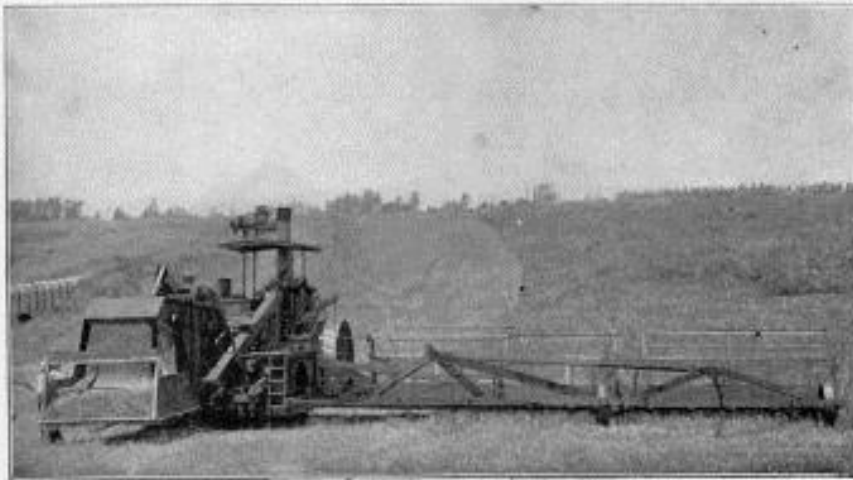
Бензиновый двигатель является самым легким электрогенератором, который когда-либо был открыт, и именно эта характеристика делает его особенно ценным для приведения в движение автомобилей. Успех Santos-Dumont в области воздушной навигации во многом обусловлен бензиновым мотором, который вырабатывал большую мощность пропорционально своему весу.

Бензиновый мотор работает за счет серии взрывов, которые производят шум, который сейчас слышен повсюду. От бензобака, который всегда имеет достаточную емкость для хорошего длительного пробега, идет труба, соединенная с устройством, называемым карбюратором. Это действительно газовая машина, поскольку она превращает жидкое масло в газ, превращая его в мелкую струю и смешивая с чистым воздухом. Образующиеся таким образом пары бензина легко воспламеняются, и при зажигании в закрытом помещении они взрываются. Это взрывная сила, которая предназначена для выполнения работы, и это серия небольших выстрелов, которые заставляют бензиновый автомобиль двигаться.

Все это звучит достаточно просто, но необходимо учитывать очень много факторов, которые делают создание успешно работающего двигателя сложной задачей.

Во-первых, карбюратор, который превращает масло в газ, должен работать автоматически, при этом в машину должно подаваться необходимое количество масла и точная пропорция воздуха для получения нужной смеси. Затем в баллоны необходимо подавать газ в количестве, необходимом для выполнения работы. Обычно это регулируется автоматически, а также может контролироваться непосредственно водителем. Поскольку взрыв газа в цилиндре приводит в движение только поршень, а не, как в случае с паровой машиной, взад-вперед, необходимо принять некоторые меры для завершения цикла, возвращения поршня обратно, выпуска сгоревшего газа и наполнения цилиндра новым зарядом.

В паровой машине поршень приводится в движение назад и вперед расширительной силой пара, при этом пар поступает попеременно к переднему и заднему концам цилиндра. Однако поршень бензинового двигателя, работающий за счет силы взорвавшегося газа, вырабатывает мощность только при движении в одном направлении — головка поршня выталкивается силой взрыва, подобно тому, как поршень велосипедного насоса иногда выталкивается давлением воздуха за ним. Поршень соединен с кривошипом двигателя и вращает вал, который, в свою очередь, соединен с ведущими колесами. Движение поршня в цилиндре выполняет четыре функции: во-первых, ход вниз, возникающий в результате взрыва газа, вырабатывает мощность; во-вторых, обратный ход вверх выталкивает сгоревший газ; в-третьих, следующий ход вниз всасывает свежий запас газа, который (четвертый) сжимается при последующем движении вверх и готов к следующему взрыву. Это называется двухтактным двигателем, потому что для выполнения всех операций необходимы два полных оборота. Многие машины оснащены тяжелыми маховиками, быстрое вращение которых передает импульс рабочего хода при выполнении трех других операций.



A GIANT AUTOMOBILE MOWER-THRASHER

This machine cuts a swath 35 feet wide and thrashes and sacks the grain as it moves along. Seventy to 100 acres of grain a day are harvested by this machine, and 1,000 to 1,500 sacks are produced each working day.

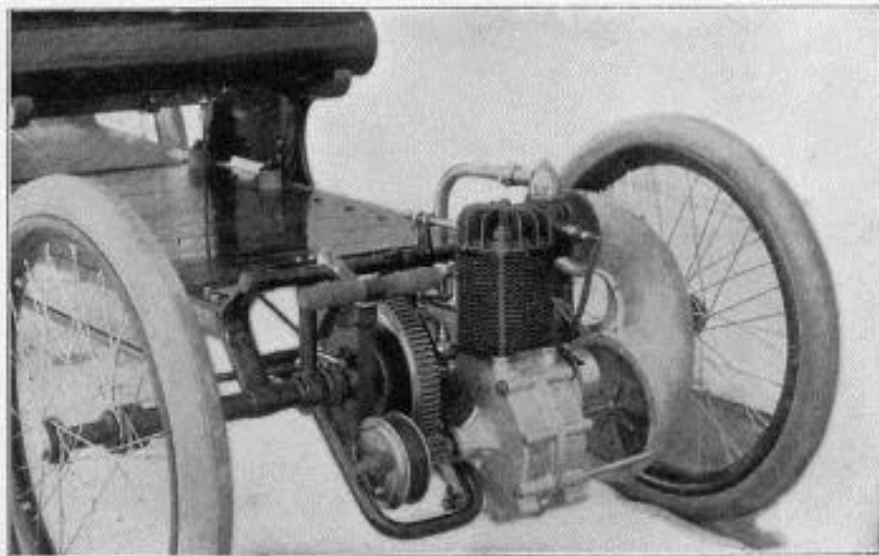
Чтобы обеспечить практически непрерывное поступательное движение ведущего вала, многие двигатели изготавливаются с четырьмя цилиндрами, поршень каждого из которых соединен с коленчатым валом под разным углом, и каждый цилиндр выполняет различную часть работы; например, в то время как цилиндр № 1 выполняет работу за счет силы взрыва, цилиндр № 2 сжимается, цилиндр № 3 получает новую порцию газа, а цилиндр № 4 очищает отработанный газ. Четырехцилиндровый двигатель практически непрерывно вырабатывает мощность, поскольку один из четырех поршней всегда находится в рабочем состоянии.

Хотя описывать это долго, движение происходит быстрее, чем может уследить глаз, а звук выхлопных газов "фут, фут" звучит как барабанная дробь. Почти каждый бензиновый автомобиль оснащен собственной электрической установкой, либо набором аккумуляторов, либо, чаще, небольшой магнитной динамо-машиной, которая приводится в движение валом двигателя. Электричество используется для создания искры, которая в нужный момент приводит к взрыву газа в баллонах. Все это происходит автоматически, хотя иногда водителю приходится прибегать к таким убедительным средствам, как разводной ключ и масленка.

Взрывающийся газ выделяет большое количество тепла, и, если не предпринять что-либо для охлаждения баллонов, они нагреваются настолько, что газ воспламеняется от тепла металла. Некоторые двигатели охлаждаются струей воды, которая, обтекая цилиндры и проходя по спиралям труб, обдувается ветерком, создаваемым движением транспортного средства. Другие охлаждаются вращающимся вентилятором, подключенным к ведущему валу, который обдувает цилиндры; в то время как третьи - небольшие моторы, обычно используемые на мотоциклах, — имеют широкие гребни или выступы снаружи цилиндров, чтобы улавливать ветер при движении машины.

Изобретателям бензиновых автомобилей предстояло преодолеть множество трудностей, которые не беспокоили тех, кому приходилось иметь дело с паром. Например, бензиновый

двигатель не может быть запущен так же легко, как паровой двигатель. Необходимо сделать несколько оборотов ведущего вала вручную, чтобы цилиндры заработали в надлежащем порядке. Таким образом, двигатель бензиновой машины работает постоянно, даже когда автомобиль находится в состоянии покоя. Используются фрикционные муфты, с помощью которых ведущий вал и оси могут соединяться или отсоединяться по желанию водителя, чтобы транспортное средство могло стоять при работающем двигателе; фрикционные муфты используются также для включения передач разного размера для увеличения или уменьшения скорости транспортного средства, а также для движения назад.



AN AUTOMOBILE BUCKBOARD

Первые бензиновые автомобили при движении издавали звук, подобный артиллерийской роте, на полном ходу мчащейся по плохо вымощенной улице. Отработавший газ громко кашлял, шестерни громко стонали и визжали при неправильной смазке, и вся машина дребезжала, как сбегавший торговец консервами. Хитроумные глушители приглушили шум выхлопных газов, шестерни созданы для работы на масле или так тщательно подрезаны, что идеально зацепляются, резиновые шины приглушают стук колес, а тщательно спроектированные рамы выдерживают нагрузку.

Паровые и бензиновые транспортные средства можно использовать для поездок на большие расстояния из городов, поскольку воду и бензин можно достать практически где угодно; но электромобили, приводимые в движение третьей из трех сил, используемых для самоходных транспортных средств, должны находиться в пределах легкой досягаемости от зарядных станций.

Точно так же, как совершенство бензинового двигателя побудило изобретателей приспособить паровой двигатель для использования в автомобилях, изобретатели аккумуляторной батареи, которая является сердцем электрического экипажа, были заинтересованы в том, чтобы сделать электрическое движение практичным.

Аккумуляторная батарея электромобиля - это практически резервуар для хранения электроэнергии; электрическая энергия динамо-машины преобразуется в батареях в химическую энергию, которая, в свою очередь, снова преобразуется в электрическую энергию и используется для запуска двигателей.

Электромобили - самые простые из всех самоходных транспортных средств. Ток, накопленный в батареях, просто отключается и включается на двигатели, или давление снижается с помощью сопротивления, которое препятствует протеканию тока и, следовательно, мощности. Для обратного хода необходимо всего лишь изменить направление тока; а для остановки соединение между двигателем и батареей разрывается переключателем.

Электричество - идеальная мощность для автомобилей. Будучи чистым и легко управляемым, оно кажется как раз тем, что нужно; но оно дорогое, и иногда его трудно достать. Однако в крупных городах ему не было найдено удовлетворительной замены, и, возможно, будут изобретены креативные или "первичные" аккумуляторы, дешевые и эффективные, которые устранят единственное возражение против использования электричества в автомобилях.

Удивительные вещи сегодняшнего дня станут обычным делом завтрашнего дня, и поэтому достижения автомобилестроителей, изложенные здесь, могут быть значительно превзойдены к тому времени, когда это появится в печати.

Ощущения машиниста локомотива, который чувствует, как его огромная машина несется вперед по гладким стальным рельсам, ничто по сравнению с почти оцепеневшими ощущениями водителя автомобиля, преодолевавшего расстояние со скоростью восемьдесят восемь миль в час по дороге между Парижем и Мадридом: он ощущал каждую неровность дороги, каждый уклон на пути, и каждый изгиб, каждая тень были угрозой, требующей величайших нервов и мастерства. Движение локомотива со скоростью сто миль в час вызывает лишь легкое возбуждение по сравнению с ощущениями водителя автомобиля, который едет со скоростью пятьдесят миль в час по шоссе общего пользования.

Гигантские грузовики, перевозящие тонны грузов, въезжают и выезжают по переполненным улицам, которыми одному человеку управлять легче, чем водителю направлять резвую лошадь по проселочной дороге.

Хрупкие мотоциклы несутся по похожим на тарелки изгибам велосипедных дорожек со скоростью железной дороги и взбираются на холмы, в то время как гонщики непринужденно сидят, поставив ноги на подставки.

Электромобиль каждый день разъезжает по улицам Нью-Йорка с тридцатью пятью-сорока туристами на широкой спине, в то время как конюх в кнутовище сзади дует в неуместный каретный гудок.

Мотоблоки, автомобили скорой помощи, дилижансы, повозки для доставки грузов, трамваи без гусениц, прогулочные автомобили и даже детские коляски можно увидеть повсюду.

В 1845 году движение автотранспорта по улицам было запрещено из-за лошадей; в 1903 году лошадей вытесняют автомобили. Двигатель более экономичен — выживает сильнейший.



AN AUTOMOBILE PLOW Copyright, 1903, by Underwood & Underwood
A form of automobile that can be applied to all sorts of uses on the farm.

САМЫЕ БЫСТРЫЕ ПАРОХОДЫ

В 1807 году первый практичный пароход медленно проплыл вверх по Гудзону, в то время как люди, стоявшие вдоль берегов, смотрели на него с удивлением. Даже мрачные стены Частокола, должно быть, были удивлены странным пришельцем. "*Клермон*" Роберта Фултона был предшественником множества флотов механических судов, которые остановили течения тысячи ручьев и разделили волны многих морей.

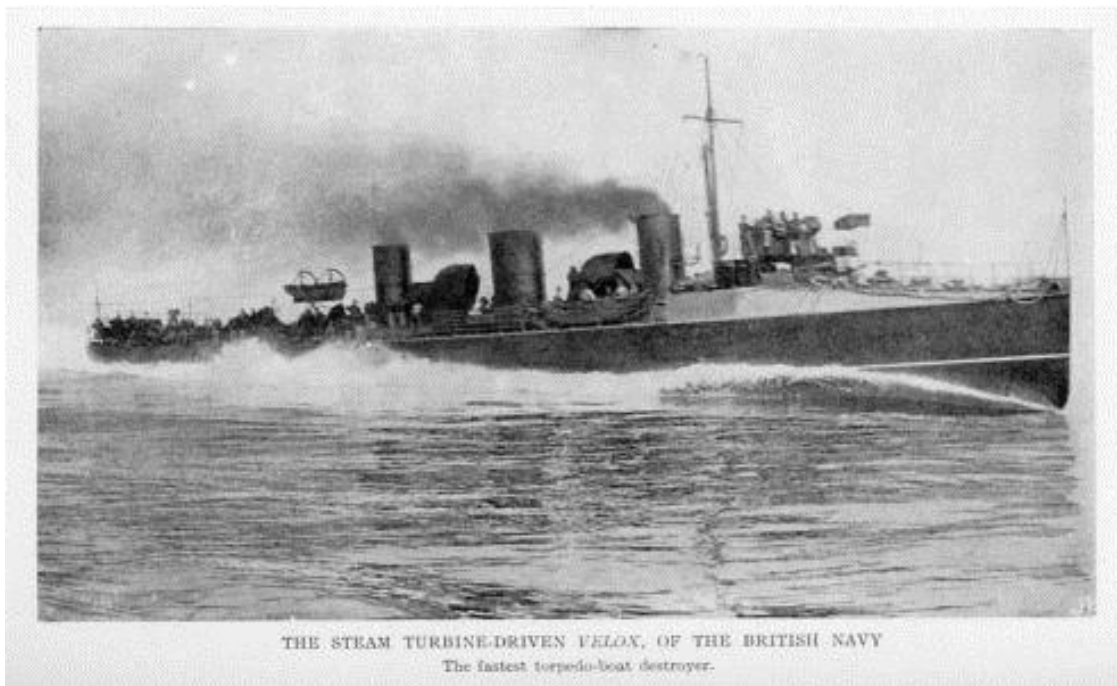
"*Клермонту*" потребовалось несколько дней, чтобы добраться из Нью-Йорка в Олбани, и поездка была чудом того времени.

Летом 1902 года длинное, узкое белое судно с единственной латунной дымовой трубой и низкой рубкой скользило вверх по Гудзону, словно кошка, готовая к прыжку. На его палубе за рулевой рубкой стояли несколько человек с секундомерами в руках. Маленькое суденышко, казалось, ожило у них под ногами и дрожало от нетерпения отчалить. Пассажирские катера, идущие в том же направлении, проносились мимо в мгновение ока, а буксиры и парусные суда, казалось, уменьшались в размерах, как дома и деревья уменьшаются, если смотреть на них с задней платформы скорого поезда.

Два столба, выкрашенные в белый цвет и расположенные на одной линии друг с другом — один почти у кромки реки, другой в 150 футах позади — отмечали начальную линию отмеренной мили, и за ними с нетерпением наблюдали люди на борту яхты. Она помчалась к линии старта,

как спринтер бросается к ленте; почти мгновенно два столба выстроились в линию, мужчины с часами крикнули "Время!", и гонка началась. Затем началась такая борьба с Отцом Временем, какой никто прежде не видел; ветер ревел в ушах пассажиров и обрывал их слова почти до того, как они произносили их губами; вода, покрытая пеной, в ужасе отскакивала от сверкающих белых бортов. По мере того как чудесное судно набирало скорость, она, казалось, принималась за свою работу, как хорошая лошадь находит себя и идет своим шагом. Она шла все быстрее и быстрее, в то время как скорость ее движения сметала черную струйку дыма из ее трубы и тянулась за ней плотной, низко лежащей тенью.

"Смотрите!" - крикнул один из мужчин в ухо другому и поднял руку, указывая на него. "Мы обгоняем поезд!"



И действительно, пассажирский поезд, идущий по берегу реки, колеса вращались, локомотив, выбрасывающий клубы дыма, отставал. Поезд догонял катер. Дрожа, пульсируя от невероятных усилий, она понеслась дальше, вода поднималась по ее бортам и хлестала пеной за кормой.

"Время!" - крикнули несколько человек хором, когда вторая пара столбов выстроилась в линию, отмечая финиш мили. Сигнал был передан отчаянно сражающимся внизу пожарным и инженерам, в то время как те, кто находился на палубе, сверяли часы.

"Одна минута и тридцать две секунды", - сказал один из них.

"Правильно", - ответили остальные.

Затем, когда замечательная яхта "Стрела" постепенно замедлила ход, они попытались осознать скорость и привыкнуть к тому факту, что преодолели самую быструю милю за всю историю наблюдений на воде.

И вот *Стрелка*, двигаясь со скоростью сорок шесть миль в час, следовала курсом своей прародительницы, *Клермонт*, когда она совершила свое первое длительное путешествие почти сто лет назад.

"*Клермон*" был первым практичным пароходом, а "*Стрела*" - самым быстрым, и поэтому оба были рекордсменами. Хотя между первой и самой быстрой лодкой не так много общего, одна явно является продолжением другой, но современное судно настолько значительно усовершенствовано, что трудно даже проследить его родословную. Маленькая *Стрела* - это судно с винтовым приводом, и его поршневые двигатели, то есть двигатели, приводимые в действие силой тяги и толчка поршней с паровым приводом в цилиндрах, развивали мощность в 4000 лошадей, что равно 32 000 человек, когда он совершал свой рекордный пробег. Вся эта огромная мощность использовалась для придания скорости, поскольку в маленьком 130-футовом корпусе практически не осталось места ни для чего, кроме двигателей и котлов.

Между механизмами *Arrow* и обычным гребным буксиром практически нет различий, за исключением деталей. Ее корпус очень легкий из-за своей прочности, и он был построен таким образом, чтобы легко скользить по воде. У нее два двигателя, каждый из которых работает на собственном валу и гребном винте. Они четырехкратного расширения. Вместо того чтобы выпускать пар после выполнения своей работы в первом цилиндре, он подается в больший цилиндр, а затем последовательно в еще два, так что используется вся его расширительная способность. После прохождения через четыре цилиндра пар снова конденсируется в воду, превращаясь в трубы, по которым циркулирует холодная вода, в которой плавает судно. Пар, конденсирующийся таким образом в воду, нагревается и закачивается в котел для превращения в пар, поэтому воде приходится выполнять свою работу много раз. Все это экономит вес и, следовательно, мощность, поскольку чем легче судно, тем легче им управлять. Котлы экономят вес также за счет выработки пара под огромным давлением 400 фунтов на квадратный дюйм. Постоянно поддерживаемое давление означает мощность; чем больше давление, тем больше мощность. Именно изобретательское мастерство Чарльза Д. Мошера, построившего много быстроходных яхт, позволило ему создавать двигатели и котлы большой мощности пропорционально их весу. Именно способность изобретателя создавать котлы и двигатели мощностью 4000 лошадиных сил, компактные и достаточно легкие, чтобы их можно было перевозить на судне длиной 130 футов, шириной 12 футов 6 дюймов и глубиной 3 фута 6 дюймов, позволила "*Стреле*" преодолеть милю за одну минуту и тридцать две секунды. Скорость замечательной маленькой американской лодки, однако, не была результатом какого-либо нового изобретения, а была обусловлена совершенством старых методов.

В Англии, примерно за пять лет до достижения "*Эрроу*", маленький торпедный катер, размером едва ли больше катера, заставил заговорить весь мир, двигаясь со скоростью тридцать девять и три четверти мили в час. Маленькое суденышко, казалось, исчезло в белом тумане за собой, и те, кто наблюдал за испытанием на скорость, восхищались скоростью, которую оно развило по железной дороге. *Турбина*— так звали маленького рекордсмена - приводилась в движение двигателем нового типа, и от этого ее скорость была еще более замечательной. К.А. Парсонс, изобретатель двигателя, разработал идею, которую изобретатели изучали в течение длительного времени — фактически с 1629 года, — то есть принцип вращения, или качения, без приводного механизма поршня вверх—вниз.

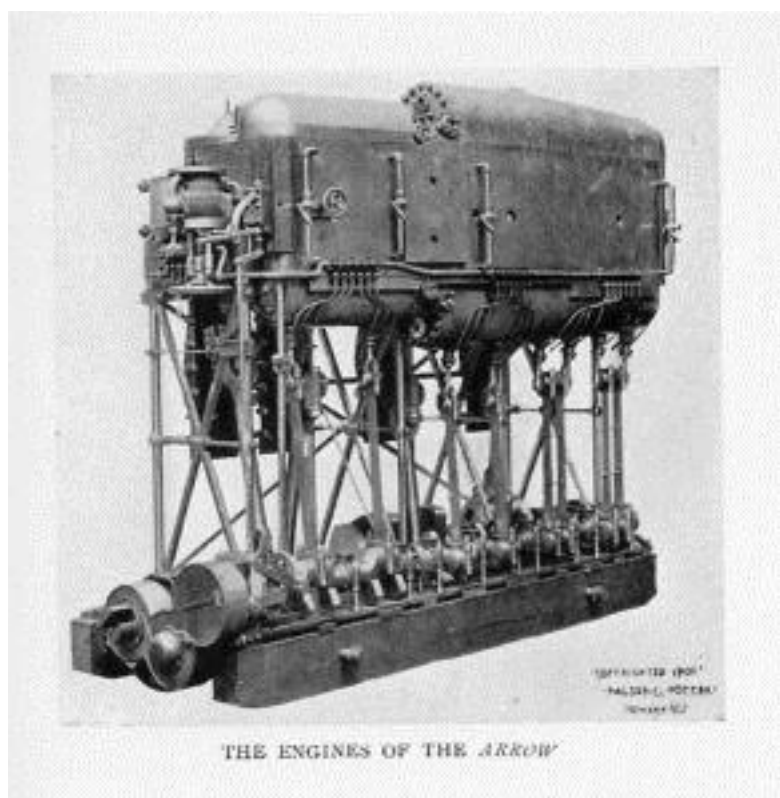
The *Турбина* приводилась в движение несколькими паровыми турбинами, которые работали во многом подобно водяным турбинам, использующим энергию Ниагары. Точно так же, как водяное колесо приводится в движение весом или силой воды, ударяющейся о лопасти колеса, так и сила множества струй пара, ударяющихся о маленькие крылья, заставляет вращаться колеса паровых турбин. Если вы возьмете карточку, обрезанную до круглой формы, и обрежете края так, чтобы получились маленькие крылышки, затем подуете на этот крылатый край, карточка будет вращаться с жужжанием; паровая турбина Parsons работает таким же образом. Вал, на котором установлено несколько стальных дисков или колес, каждое из которых имеет множество крыльев, установленных под углом, подобно лопастям пропеллера, заключен в барабанный кожух. Диски на одном конце вала меньше дисков на другом; пар поступает на маленький конец в виде круга струй, которые ударяют по крыльям и заставляют их и весь вал вращаться. После прохождения первого диска и его маленьких лопастей пар проходит через отверстия промежуточной неподвижной перегородки, которая отклоняет его так, что он снова обдувает второй диск, и так далее до третьего и четвертого, обдувая череду колес, каждое из которых больше предыдущего. Каждый из паротурбинных двигателей Парсонса представляет собой серию турбин, помещенных в стальной корпус, так что они используют каждую унцию расширительной мощности пара.

Следует заметить, что маленькая ветряная турбина, которую вы раздуваете своим дыханием, вращается очень быстро; то же самое происходит и с колесами, приводимыми в движение паровым дыханием котлов, и мистер Парсонс обнаружил, что пропеллер, прикрепленный к валу его двигателя, вращался так быстро, что вокруг лопастей образовывался вакуум, и его работа не выполнялась и наполовину. Поэтому он удлинил свой вал и установил на него три пропеллера, снизив скорость и позволив всем лопастям сильно захватывать воду.

The *Турбина*, мчащаяся как экспресс, словно призрак скользила по воде; из ее трубы валил дым, а у носа пенилась рассекаемая волна, но больше ничто не напоминало ее изобретателю о том, что на управление кораблем затрачивается 2300 лошадиных сил. Не было ни толчка, ни сотрясения, ни стука цилиндров и быстро вращающихся кривошипов; двигатель работал вращательно, а валы гребных винтов, вращающиеся со скоростью 2000 оборотов в минуту, производили вибрации не больше, чем ветряная мельница, вращающаяся на ветру.

Остановить *Турбину* было делом несложным; мистеру Парсонсу нужно было только выпустить пар. Но для того, чтобы заставить судно двигаться назад, был необходим другой набор турбин, сконструированных для работы в другую сторону и работающих на том же валу. Чтобы изменить направление подачи пара, отключили двигатели, которые вращались справа налево, и включили те, которые были предназначены для работы в обратном направлении или слева направо. Один комплект турбин вращал пропеллеры так, что они толкали судно, а другой комплект, поворачивая их в другую сторону, тянул судно назад — один комплект вращался в вакууме и не выполнял никакой работы, в то время как другой подавал энергию.

Турбинные двигатели Parsons использовались для приведения в движение торпедных катеров, быстроходных яхт и судов, построенных для перевозки пассажиров через Ла-Манш, и недавно поступило сообщение о том, что ими будут оснащены два новых трансатлантических судна Cunarder.



Через несколько лет после того, как Пилигримы отплыли в страну свободы на крошечном "Мэйфлауэре", человек по имени Бранка построил паровую турбину, которая грубо работала по тому же принципу, что и современный гигант Парсонса. На снимках этой первой паровой турбины изображены голова и плечи бронзового человека, сидящего над пылающими головнями в камине; его металлические легкие, очевидно, наполнены водой, поскольку изо рта вырывается струя пара и ударяет по лопастям горизонтального колеса турбины, которое, вращаясь, приводит в движение какой-то грубый механизм.

Нет ничего живописного в легких стальных трубах котлов, используемых Парсонсом на *Турбине* и более поздних построенных им лодках, а простые стальные или медные трубы подают пар к вращающимся лопастям закрытых турбинных колес, но при этом вырабатывается огромная мощность и достигается изумительная скорость. В современной турбине пылающий уголь, поддерживаемый искусственной тягой, заменил пылающие палочки; спирали стальных труб, по которым течет кипящая вода, окруженная пламенем, заменяют котел с бронзовой фигурой, а вращающиеся колеса турбины с плотной рубашкой, которые используют каждую унцию давления и сберегают весь пар для его конденсации в воду и повторного использования, выросли из примитивной машины, изобретенной Бранкой.

Как двигатели *Arrow* являются всего лишь усовершенствованными копиями двигателя, приведшего в движение *Clermont*, так и мощность *Turbina* обеспечивается паровыми двигателями, которые работают по тому же принципу, что и двигатель, построенный Бранкой в 1629 году, и его паровой турбиной, основанной на той же старой-престарой идее покрытого мхом, брызжущего, неутомимого водяного колеса.

СПАСАТЕЛИ И ИХ АППАРАТ

Образуя внешнюю границу Грейт-Саут-Бэй на Лонг-Айленде, длинный ряд песчаных дюн обращен к океану. Летом группы смеющихся купальщиков плещутся в ласковом прибое у подножия невысоких песчаных холмов, в то время как солнце ласково освещает все вокруг. Неровные кончики парусов судов прорезают горизонт, когда их обдувает нежный летний бриз. Старый Океан пребывает в игривом настроении, и даже дети резвятся в его водах.

После того, как уехал последний летний посетитель, а маленькие суденышки, плавающие по мелководной бухте, были подняты высоко и высушены, павильоны опустели, а купальни заколочены досками, пляжи приобрели новый вид. Солнце светит холодным блеском, а прибой сердито рычит, когда он взбегаёт по песчаным склонам, а затем отступает, с грохотом волоча за собой гальку. Внешняя линия песчаных отмелей, которая летом разбивает синеву моря на солнечную рябь и сверкающие белые шапки, затем взбивает воду до неистовства и могучей хваткой стискивает киль любого судна, которому не повезло наткнуться на них. Когда резкие зимние ветры треплют прибрежную траву на дюнах и бросают злобные пригоршни режущего песка и брызг; когда огромные волны обрушиваются на пляж, а вершины вершин превращаются в пар, спасатели, патрулирующие пляж, должны быть максимально бдительными.

По всему побережью, от штата Мэн до Флориды, вдоль Мексиканского залива, Великих озер и Тихого океана, эти люди патрулируют пляж, как полицейский на своем участке. Когда дует сильный ветер и мокрый снег усиливает порывы ветра, серферы, чья работа - спасти жизни, независимо от их собственного комфорта или безопасности, проявляют наибольшую бдительность.

Весь день ветер свистел в траве и стонал за углами спасательной станции; порывы были холодными, сырыми и пронизывающими. С заходом солнца наступило затишье, но когда в восемь часов патрули выступили в путь на свое четырехчасовое дежурство, ветер снова поднялся и дул с новой силой. Разделившись на станции, один серфингист направился на восток, а другой - на запад, следуя линии избитого прибоем пляжа, каждый нес на спине записывающие часы в кожаном футляре, а также несколько свечей типа Coston и деревянную ручку.



- Дует какой-то ветер, - сказал один из мужчин, повышая голос, чтобы перекрыть вой взрыва.

- Надеюсь, сегодня вечером в баре ничего не случится, - ответил другой. Затем оба поплелись в противоположных направлениях.

В наглухо застегнутых бушлатах и надежно привязанных юго-западных куртках серферы боролись со штормом во время своей вахты. В конце своего маршрута каждый человек останавливался, чтобы взять ключ, прикрепленный к столбу, и, вставив его в часы, записать время своего визита в это место, поскольку таким образом ведется фактический учет передвижений патруля в любое время.

Низко наклонив голову из уважения к силе ветра и сузив глаза до щелочек, серфингист искал в бурлящем море неясные очертания судна, попавшего в беду.

Возможно, когда он смотрел, его взгляд случайно уловил темную громаду корабля в море пены или слабые очертания рангоутов и такелажа сквозь пену и застывшую дымку — безошибочные признаки судна, терпящего бедствие. Мгновение сосредоточенно вглядывался, чтобы убедиться, затем, достав из кармана сигнальный костон и прикрепив его к рукоятке, он ударил концом по подошве своего ботинка. Как спичка в гостиную, она загорелась и вспыхнула ярким красным светом. Это служило для предупреждения экипажа судна об опасности или уведомляло их о том, что их бедствие замечено и что помощь скоро придет; это также служило, если серфмен находился достаточно близко к станции, для уведомления тамошнего дозорного о терпящем бедствие судне. Если расстояние было слишком велико или погода была слишком плотной, патруль со всей возможной скоростью мчался обратно на станцию и сообщал о том, что он видел. Патрульный во время своих долгих дежурств при любых погодных условиях тщательно изучает каждый фут своего участка и может точно сказать, как и где

находится севшее на мель судно, и есть ли вероятность, что его вынесет на берег, или же оно застрянет на внешней отмели далеко за пределами досягаемости лески, снятой с берега.

В нескольких словах, произнесенных быстро и точно по существу — ибо от точности его отчета многое зависит, — он описывает ситуацию. Для разных условий требуется разное оборудование. Судно сообщило, что одной штормовой зимней ночью оно налетело на отмель, идущую параллельно внешнему пляжу Лонг-Айленда, далеко за пределами досягаемости береговой линии. По обе стороны отмели находится глубокая вода, и после прохождения отмели разбитая вода немного успокаивается и набирает скорость для своего стремительного движения к пляжу. Эти условия были благоприятны для работы на лодке для серфинга, и пока серфер рассказывал свою историю, смотритель или капитан команды решал, что делать.

Команда провела всегда готовую лодку для серфинга через двойные двери своего дома вниз по наклонной плоскости к пляжу. Покоящееся на тележке, снабженной парой широких колес, легкое суденышко было протаскано крепким экипажем по цепкому песку в самую гущу шторма к месту, ближайшему к месту крушения.

Прибой накатывал с ревом, сотрясавшим землю; окаймленные пеной, видневшейся даже сквозь густую полуночную тьму, волны жаждали своей добычи. Каждый бурун изгибался высоко над головами людей, и, отступая, прибойное течение засасывало их под ноги и пыталось утащить под воду. Казалось невозможным, чтобы в таком море можно было спустить на воду лодку. Однако, едва произнесся слово команды, каждый матрос, зная из долгой практики свое положение и конкретные обязанности, занял свое место по обе стороны плавучего судна и, бросившись в прибой, спустил его на воду; поднявшись на борт, каждый занял назначенное ему место, в то время как смотритель с длинным рулевым веслом в руках встал на корме. Все упорно тянули, в то время как рулевой, взмахивая веслом, держал судно носом к морю и с непревзойденным мастерством и рассудительностью избегал самых опасных гребней, пока не был пройден первый водяной вал. Приспосабливаясь к бурной воде, шестеро крепких гребцов гнали свою двадцатипятифуттовую непотопляемую лодку на хорошей скорости, хотя это казалось бесконечно медленным, когда они думали о команде севшего на мель судна, плывущего в темноте, беспомощного и безнадёжного. Каждый мужчина был одет в пробковую куртку, но, несмотря на свои обременения, они были удивительно активны.

Как это иногда бывает, прежде чем лодка достигла терпящего бедствие судна, она перемахнула через перекадину и понеслась к пляжу.

Команда в лодке ничего не могла поделать, а люди на борту корабля были беспомощны. Взбравшись на снасти, матросы ждали, когда судно пристукнется к берегу, и спасатели снова высадились на берег, чтобы достать снаряжение, необходимое для новой ситуации. Загрузить лодку для серфинга потерпевшей крушение, наполовину замерзшей командой выброшенного на мель судна, когда для гребцов было не слишком много места, а затем столкнуться со страшным прибоем, было методом, к которому следовало прибегать только в случае крайней необходимости. Добраться до места крушения с берега было гораздо безопаснее и надежнее для спасения жизни не только тех, кто находился на судне, но и серфингистов.

Пляжное снаряжение привлекло наибольшее внимание изобретателей, поскольку от этой части снаряжения спасателей зависит спасение наибольшего числа людей.

С размаху лодка для серфинга вкатилась на гигантскую волну в облаке пены, и не успел ее киль заскрежетать по песку, как команда оказалась по колени в бурлящей воде и вытащила ее на сушу.

Минуто спустя вся команда, кто тянул, кто рулил, вытащила пляжный фургон. Легкая конструкция, поддерживаемая двумя широкими колесами, доставляла все оборудование для спасательных работ с пляжа. У каждого члена экипажа было назначенное место и определенные обязанности, согласно печатным инструкциям, которые каждый выучил наизусть, и когда была отдана команда, каждый человек вскочил на свое место, как хорошо обученный военный занимает позицию у своего орудия.

Спасатели бегом тащили пляжный фургон через песчаные кочки и обломки, через небольшие заливчики, образованные волнами, несмотря на слепящий мокрый снег и пронизывающий ветер.

Сквозь туман и белую пелену шторма едва можно было различить очертания севшего на мель судна.

Доставив фургон в ближайший пункт, бригада выгрузила свои приборы.

Затем двое мужчин разгрузили песчаный якорь - огромный крест - и немедленно взялись за лопаты, чтобы выкопать в песке яму и закопать его. Пока это делалось, двое других были заняты установкой бронзовой пушки (калибр два с половиной дюйма) на место; еще один доставал коробки с небольшими веревками, намотанными крест-накрест на деревянные штыри, вертикально вбитые в дно. Штыри просто удерживали веревку в ее витках до тех пор, пока она не была готова к использованию, когда доска и колышки были сняты. Свободный конец лески был прикреплен к кольцу на конце длинного снаряда, который капитан нес вместе с коробкой патронов, перекинутой через его плечи. Цилиндрический снаряд имел четырнадцать с половиной дюймов в длину и весил семнадцать фунтов. Все эти операции были проведены одновременно и с предельной скоростью, несмотря на большие трудности и темноту.

Пока шумел прибой и ревел ветер, капитан прицелился из пушки — с помощью 1—го и 2-го членов экипажа - в протянутые руки рей потерпевшего крушение судна. При ветре, дувшем почти с ураганной скоростью, это был трудный выстрел, но долгая практика во всевозможных трудностях научила капитана правильно целиться. Когда он потянул за шнур, маленькая бронзовая пушка злобно выплюнула огонь, и длинный снаряд, к которому был прикреплен конец свернутого троса, отправился выполнять свое милосердное поручение. С жужжанием леска вытягивалась из ящика виток за витком, в то время как команда вглядывалась в бушующее море, чтобы убедиться, что цель вратаря была верной. Наконец леска перестала разматываться, и спасатели поняли, что пуля где-то попала. Некоторое время ничего не происходило, тонкий трос уходил в бурлящие волны, но никакие ответные буксиры не передавали ожидавшим серфингистам сообщений от потерпевших крушение моряков.

Наконец леска начала выскальзывать из пальцев сторожа, который держал ее, и поплыла в сторону моря, так что те, кто был на берегу, знали, что веревка найдена и ее применение понятно. Леска, протянутая снарядам, служила просто для вытягивания тяжелого каната, на котором передвигалось нечто вроде тележки с плавучим бумом или стропой.

Люди, находившиеся на затонувшем судне, понимали, как пользоваться аппаратом, или читали инструкции, напечатанные на нескольких языках, которыми был снабжен тяжелый канат. Они прикрепили конец прочной веревки к мачте значительно выше пределов досягаемости голодных морей, а серферы закрепили ее конец за глубоко зарытый в песок якорь - перевернутую V-образную петлю, расположенную под веревкой, удерживающую ее над водой на береговом конце. Когда это было сделано, была устранена как можно большая слабина, и затонувшее судно было соединено с пляжем чем-то вроде подвесного моста.

Все это заняло много времени, потому что руки матросов онемели от холода, веревки затвердели ото льда, в то время как дикий и яростный ветер хватался за снасти и рвал цепляющиеся фигуры.

В мгновение ока охотные руки на берегу вытащили буй с помощью бесконечной веревки, протянувшейся к месту затонувшего судна и обратно на берег. Затем с радостью, которая приходит только к тем, кто спасает ближнего от смерти, спасатели увидели человека, влезавшего в прочные брезентовые штаны подвесного буя, и почувствовали рывок за трос, который возвестил им, что спасение началось. Усилием воли они натянули леску, и буй, неся свою драгоценную ношу, покатился по тросу, раскачиваясь на ветру и время от времени окуная полузамерзшего человека на гребни волн. Путешествие казалось опасным, но пока обломки держались вместе, а мачта стояла вертикально, пассажиры этой импровизированной воздушной железной дороги были в безопасности.

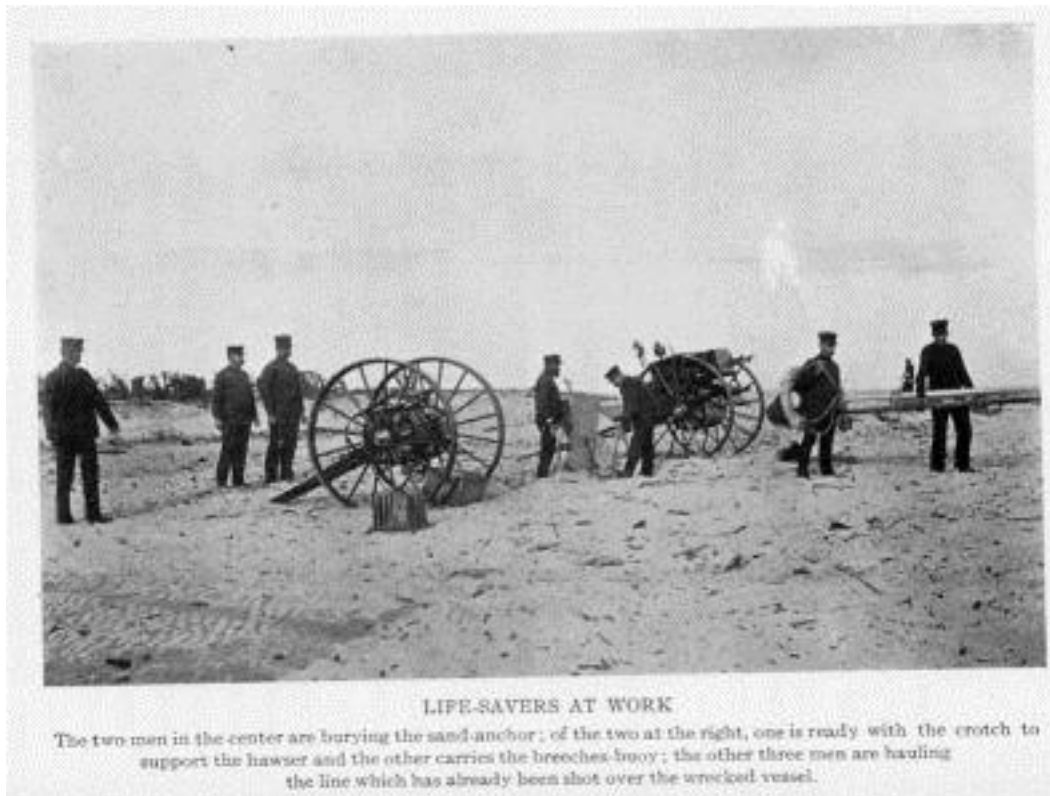
Один за другим команду таким образом доставляли на берег, спасатели тащили спасательный круг вперед и назад, работая как сумасшедшие, чтобы завершить свою работу до того, как обломки развалятся. Вскоре был высажен последний человек, ибо едва его вытащили на берег, как прочная мачта, не выдержав больше ударов волн, опрокинулась и поплыла к берегу.

Работа спасателей не заканчивается, когда экипаж судна спасен, поскольку оборудование должно быть упаковано в пляжный фургон и возвращено на станцию, в то время как потерпевший кораблекрушение экипаж обеспечен сухой одеждой, накормлен и обеспечен уход. Патруль продолжает свой патрулирование в течение всей ночи, не обращая внимания на трудности, которые уже были перенесены.

Успех серферов в спасении жизней зависит не только от их мужества и силы, дополненных постоянными тренировками, которые подтверждались снова и снова, но и от замечательных результатов службы спасения жизней, а также от эффективных приспособлений, которые делают работу людей эффективной.

Помимо уже описанного оборудования, каждая станция снабжена чем-то вроде плавучего вагона, вмещающего шесть или семь человек и построенного таким образом, что его пассажиры полностью закрыты, а люк, через который они входят, закрывается изнутри. Когда требуется спасти очень много людей, эта машина используется вместо плавучего буя. Его подвешивают к тросу за кольца на обоих концах и натягивают взад и вперед с помощью страховочного троса; или, если мачты судна уносит течением и не к чему прикрепить тяжелый трос, чтобы он свободно поднимался над гребнями волн, в такой чрезвычайной ситуации спасательная машина плавает прямо по воде, а страховочный трос используется, чтобы вытащить ее на берег с потерпевшими крушение пассажирами и вернуться к месту крушения за новыми.

Предусмотрено все, что могло бы помочь спасти жизнь при любых условиях, а также дублируется ряд приборов на случай, если один или несколько будут потеряны или повреждены в критический момент. Предоставляются сигнальные флажки, и серфингистов обучают их использованию в качестве средства связи с людьми на борту судна, терпящего бедствие. Станции соединены телефонами, так что в случае каких-либо особых трудностей могут быть объединены две или даже три бригады. Когда беспроводный телеграф войдет во всеобщее употребление на борту судов, станции, несомненно, будут оснащены и этим аппаратом, чтобы суда можно было предупреждать об опасности.



На момент написания этой статьи 10 000 миль побережья океана, мексиканского залива и Великих озер Соединенных Штатов, за исключением Аляски и островных владений, охраняются 265 станциями и домами-убежищами, и каждый год добавляются новые. Практически вся эта огромная береговая линия патрулируется или охраняется в течение восьми или девяти штормовых месяцев, и те, кто "спускается в море на кораблях", могут быть уверены в протянутой руке помощи в трудную минуту.

Опасные побережья более густо усеяны станциями, а участки, сравнительно свободные от опасных для жизни рифов, оборудованы домами-убежищами, где хранятся припасы и где могут найти убежище выжившие, потерпевшие крушение.

Атлантическое побережье, являющееся наиболее опасным для судоходства, охраняется более чем 175 постами; на Великих озерах требуется пятьдесят или более постов для ухода за выжившими судами, которые ежегодно терпят крушение у их берегов, лишенных гаваней. Для Мексиканского залива достаточно восьми, а для протяженного Тихоокеанского побережья также требуется всего восемь.

Служба спасения жизней, ранее подчинявшаяся Министерству финансов, а ныне являющаяся важной частью Министерства торговли и труда, была организована Самнером И. Кимбаллом, который был поставлен во главе службы в 1871 году, и большой успех и слава, которые она завоевала, во многом обусловлены его энергией и эффективным энтузиазмом.

Служба спасения публикует отчет о проделанной за год работе. Это сухое изложение фактов и цифр, но если у читателя есть немного воображения, он может увидеть запись о великих подвигах героизма и самопожертвования, написанных между строк.

Пока суда бороздят зимние моря у наших берегов, а береговые ветры с ревом треплут снасти, в то время как туман или снегопад окутывает все вокруг, как завеса, тем, кто находится в море, несомненно, приятно знать, что на всем опасном побережье специально обученные и оснащенные самым эффективным из известных устройств люди всегда готовы протянуть руку помощи.

ДВИЖУЩИЕСЯ КАРТИНКИ

Некоторые Странные объекты и то, как они были Сняты

Однажды весенним днем трибуна ипподрома Шипсхед-Бей была битком набита людьми, а широкая трасса терракотового цвета была огорожена живой стеной рядом с судейской трибуной. Должны были состояться знаменитые скачки Suburban, и люди стекались со всех сторон, чтобы посмотреть на одни из величайших скачек года. Пока оркестр весело играл, и пронзительные крики продавцов программ перемежали гул голосов толпы, и пока конюхи выгуливали своих аристократических подопечных, закутанных в одеяла, степенно тренируя их, — посреди всего этого движения, гвалта и возбуждения мужчина немного в стороне, очевидно, не замечавший всего этого шума, возился с большим ящиком, установленным на переносной раме в шести или семи футах над землей. Этот человек был фотографом нового типа, и в его большой коробке лежал фотоаппарат, с помощью которого он намеревался сделать серию снимков гонки. Над коробкой, площадью около двух с половиной квадратных футов, располагался электродвигатель, от которого шел ремень, соединявшийся с внутренним механизмом; из передней части коробки торчала линза, ее стеклянный глаз был повернут так, чтобы полностью охватывать трассу; рядом на земле были сложены аккумуляторные батареи, которые использовались для питания двигателя током.

По мере приближения времени забега возбуждение росло, фигуры сновали тут, там и повсюду, яркие шляпки женщин на большом наклонном поле трибуны напоминали букеты цветов, колышущиеся на ветру. Затем лошади прошли парадом в чистокровной манере, как будто они ценили свои длинные родословные и понимали их важность.

Наконец великолепные животные выстроились поперек ипподрома, их маленькие жокеи в ярко раскрашенных куртках сидели у них на спине, сгорбившись, как обезьянки. Затем огромная толпа затихла, оркестр замер, даже шумные продавцы программ перестали расхваливать свой

товар, и фотограф спокойно стоял рядом со своей камерой, мотор гудел, его рука была на выключателе, запускающем внутренний механизм. Внезапно стартер опустил руку, запирающие ворота взлетели, и лошади рванулись вперед. "Они тронулись!" - вырвалось из тысячи глоток в унисон. Оркестр заиграл оживленную мелодию, и огромное собрание взволнованными глазами наблюдало за летающими лошадьми. Когда лошади пронеслись по повороту и дальше по финишной прямой, люди, казалось, повскакивали со своих мест, и к тому времени, когда гонщики сделали поворот, ведущий к финишной прямой, почти все стояли, а рев вопящих голосов был оглушительным.

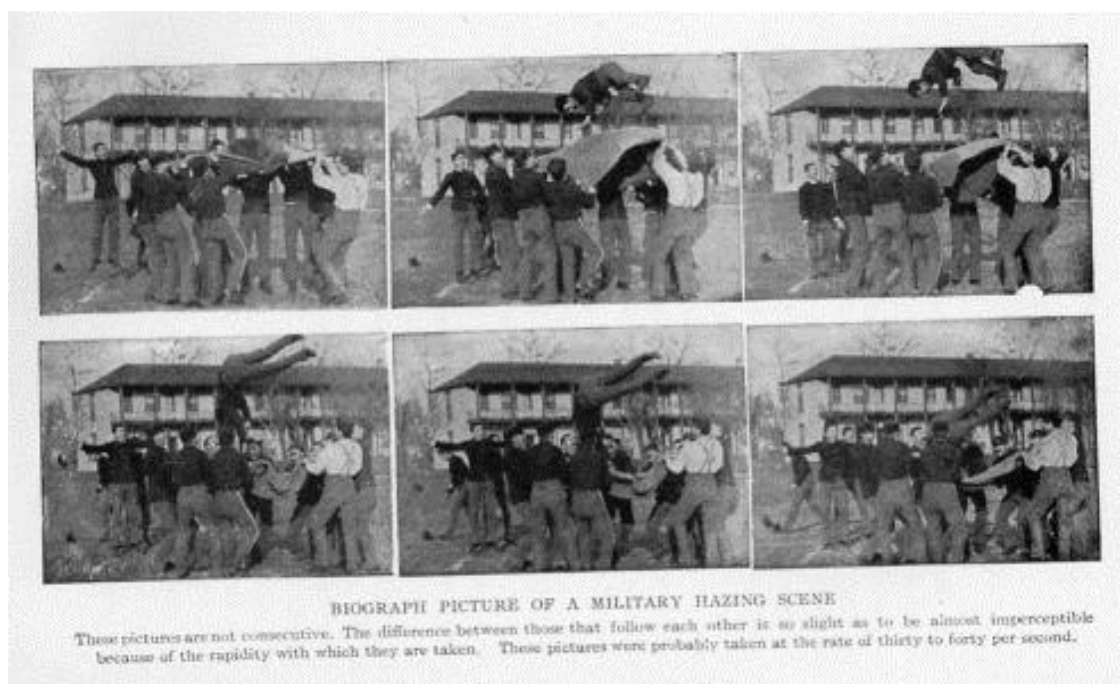
Все это время фотограф не отрывал глаз от своей машины, которая грохотала, как быстро бьющий барабан, циклопический глаз камеры оставлял отпечатки на чувствительной пленочной ленте со скоростью сорок кадров в секунду, и каждое движение летящих ног подгоняющих жокеев, даже клубы пыли, поднимавшиеся при падении каждого подкованного копыта, навсегда фиксировались глазом камеры.

Лошади вышли на финишную прямую и на невероятной скорости промчались мимо толпы орущих людей и под провоолокой, превратившись в размытое пятно из сияющих тел, ярких цветов блузок жокеев и желтой пыли. Suburban закончился, и огромная толпа, которая проехала много миль, чтобы посмотреть на гонку, длившуюся немногим более двух минут (грандиозная борьба гигантов, однако), откинулась на спинки своих кресел или расслабила напряженный взгляд таким образом, что это было яснее слов: "Все кончено".

Было 4:45 пополудни. Фотограф был полон энергии. В ту минуту, когда гонка закончилась, мотор над большой камерой заглох и коробка была открыта. Из его темного нутра была извлечена другая коробка площадью около шести дюймов и глубиной два дюйма: в этой коробке находилась запись забега на узкой полоске пленки длиной двести пятьдесят футов, скрытое изображение тысяч отдельных снимков.

Затем началась еще одна гонка со временем, потому что нужно было пронести эту длинную ленту через Бруклин, через мост, через Нью-Йорк, через Норт-Ривер на пароме до Хобокена на Джерси-сайте, проявить, закрепить и высушить негатив пленки длиной двести пятьдесят футов, сделать позитивный или обратный отпечаток на другой двухсотпятидесятифутовой пленке, провести ее через тот же фотографический процесс и в тот же вечер показать захватывающую сцену на стереоскопическом экране столичного театра.

В тот вечер огромная аудитория в темном зале нью-йоркского театра сидела и смотрела на белую простыню, натянутую поперек сцены; внезапно ее белое пространство потемнело, и на заднем плане появилось "The Suburban, пробег сегодня днем в 4.45 по трассе Шипсхед-Бей; выиграл Альседо за 2 минуты 5 3-5 секунд".



Затем на экране появилось изображение сцены, ради которой тысячи людей проделали долгий путь, чтобы увидеть ее в тот же день. Там были широкая гладкая трасса, судейская трибуна, похожая на башню, овальный газон внутреннего поля, и пока зрители смотрели, стартер взмахнул рукой, и шеренга лошадей в натуральную величину, дрожащих от возбуждения, рванулась вперед. Людям, удобно расположившимся в городском театре, в нескольких милях от трассы, где проходили скачки, показали великую борьбу от начала до конца, всего через два часа и пятнадцать минут после того, как лошадь-победитель промчалась мимо судейской трибуны. Была воспроизведена каждая деталь; каждое движение лошадей и жокеев, даже облака пыли, поднимавшиеся от ударов копыт, четко отображались на экране. И зрители постепенно поднимались на ноги, вытягиваясь вперед, чтобы уловить каждое движение, трепеща от возбуждения, как и огромные толпы на самой гонке.

Для создания эффекта, который заставил людей в театре забыть о том, что их окружает, и почувствовать, что они действительно смотрят на саму гоночную трассу, было показано около пяти тысяч отдельных фотографий.

Давным-давно было обнаружено, что если быстро провести перед глазами серию снимков, на каждом из которых, например, показано различие в положении ног бегущего человека, так, чтобы пространство между снимками было закрыто, фигура, по-видимому, переместилась бы. Глаза удерживают изображение, которое они видят, в течение доли секунды, и если в том же месте появляется новое изображение, передающее движение немного дальше, глаза вводятся в заблуждение, так что объект, по-видимому, действительно движется. Оригинальная игрушка под названием zoltrope, основанная на этой оптической иллюзии, была создана задолго до того, как Эдисон изобрел витаскоп, Герман Кастер - биографию и мутоскоп, а братья Люмьер во Франции изобрели кинематограф. Все эти различные киноаппараты работают по одному и тому же принципу, отличаясь только своим механизмом.

Киноаппарат на самом деле представляет собой скорострельную повторяющуюся камеру, снабженную объективом, обеспечивающим очень быструю экспозицию. Внутренний механизм,

приводимый в действие рукояткой или электродвигателем, перемещает неэкспонированную пленку в положение за объективом, а также открывает и закрывает затвор в нужный момент. Тот же механизм подает свежую часть лентообразной пленки на место и наматывает экспонированную часть в темную коробку, точно так же, как пленка kodak сматывается с одной катушки и после экспонирования наматывается на другую. Пленка, использованная в "Биограф" при съемке "Субурбана", имела ширину два и три четверти дюйма и длину несколько сотен футов; в секунду делалось около сорока снимков, и для каждого показа пленка должна была полностью останавливаться перед объективом, а затем открывался затвор, пропускаться свет примерно на одну трехсотую секунды, затвор закрывался, и на место вставлялся новый участок пленки, в то время как экспонируемая часть наматывалась на катушку в светонепроницаемой коробке. Длинная гибкая пленка перфорирована по обоим краям, и эти отверстия надеваются на зубчатые колеса, которые направляют ее вниз к линзе; отверстия в целлулоидной ленте также используются механизмом подачи. Чтобы интервал между снимками всегда был одинаковым, пленку необходимо прочно удерживать в каждом положении по очереди; перфорации и зубчатый механизм обеспечивают это идеально.

При съемке Пригородной гонки было сделано почти пять тысяч отдельных негативов (однако все на одной полоске пленки) в течение двух минут пяти и трех пятых секунды, пока велась гонка. Каждый негатив был совершенно четким, и каждый отличался от другого, хотя, если сравнить один негатив с соседним, вряд ли можно было заметить какие-либо различия.

После экспонирования пленки светонепроницаемую коробку, содержащую ее, вынимают из камеры и переносят в гигантскую фотолабораторию, где ее наматывают на большую катушку и проявляют, точно так же, как выводят изображение на пленке kodak. Катушку подвешивают за ее ось над большим желобом, содержащим галлоны проявителя, так что намотанная на нее пленка погружается в воду; и по мере вращения катушки вся чувствительная поверхность подвергается воздействию химикатов, и постепенно проявляются скрытые изображения. После того, как проявка прошла достаточно далеко, катушку, на которой все еще находится пленка, опускают в чистую воду и промывают, а затем погружение в аналогичную ванну с очищающим и закрепляющим раствором делает негативы постоянными с последующей окончательной промывкой в чистой воде. Это просто масштабная разработка, одновременно проявляются тысячи отдельных снимков на сотнях футов пленки.

Однако негатив бесполезен, если с него не сделан позитив или какой-либо оттиск. Например, при показе через стереоптику негатив заставил бы все тени на экране казаться светлыми, и наоборот. Позитив, таким образом, получается путем прогона свежей пленки вместе с негативом через устройство, очень похожее на кинокамеру. Неэкспонированная поверхность находится за поверхностью негатива, и через соответствующие промежутки времени затвор открывается, и пропускаемый свет печатает изображение негатива на неэкспонированной пленке, точно так же, как фактически делается слайд фонаря или отпечаток на сенсibilизированной бумаге. Эта машина выдает положительные результаты со скоростью около одного балла в секунду. Конечно, положительные результаты проявляются таким же образом, как и отрицательные.

Поэтому, чтобы показать зрителям "Субурбан", было экспонировано, проявлено, закреплено и высушено пятьсот футов пленки, и было сделано почти десять тысяч отдельных и полных

снимков в течение двух часов пятнадцати минут, включая время, затраченное на доставку пленки на трассу, фабрику и театр и обратно.

Первоначально последовательные снимки движущихся объектов делались в научных целях. Французский ученый, изучавший воздушную навигацию, установил несколько камер и делал последовательные снимки птичьего полета. Доктор Мейбридж из Филадельфии фотографировал бегущих лошадей камерой своего собственного изобретения, которая делала снимки в быстрой последовательности, чтобы изучить различные положения ног животных во время быстрого движения.

Также один француз - М. Мах — фотографировал быстрорастущее растение дважды в день с одного и того же места в течение пятидесяти дней подряд. Когда изображения появлялись на экране в быстром порядке, растение, казалось, заметно росло.

Движущиеся картинки представляют собой самое привлекательное развлечение, и именно эта особенность идеи, несомненно, послужила стимулом для изобретателей. Публика всегда готова хорошо заплатить за хорошее развлечение.

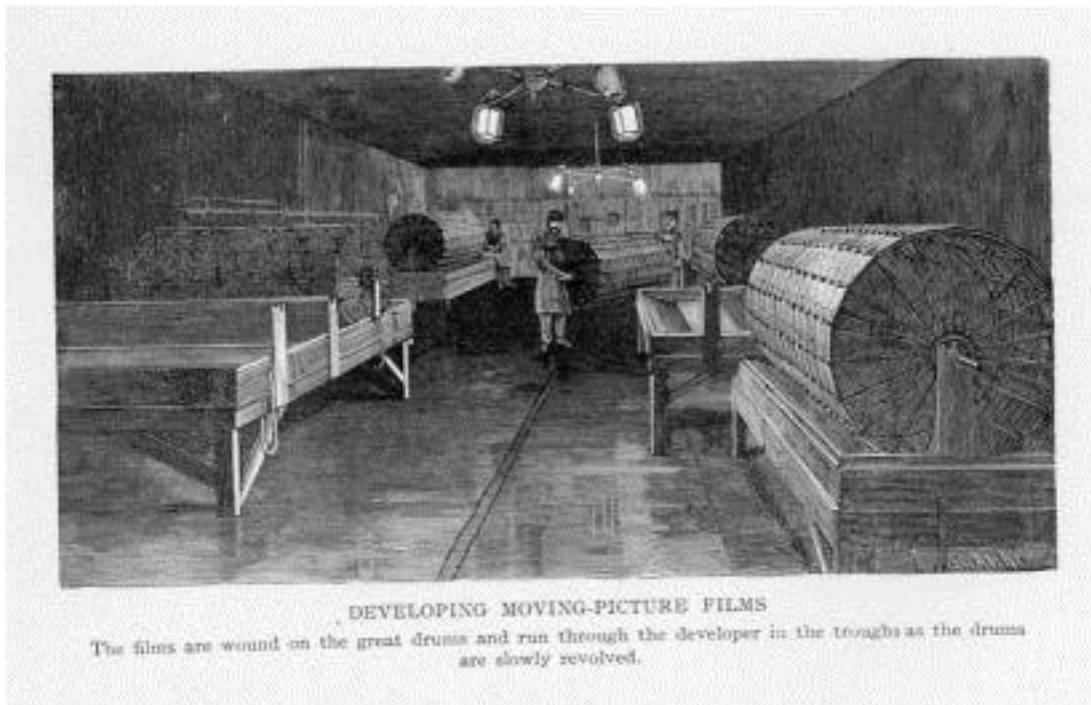
У создателей кинофильмов есть фотостудии, должным образом освещенные и оснащенные всеми необходимыми сценическими принадлежностями (декорациями, реквизитом и т.д.), где маленькие комедии, показываемые на экранах театров, разыгрываются с помощью скорострельной камеры и ее операторов, которые часто являются единственными зрителями. Одна из таких студий в самом центре Нью-Йорка настолько ярко освещена электричеством, что снимки могут делаться на полной скорости, от тридцати до сорока пяти в секунду, в любое время дня и ночи. У другой роты есть галерея под открытым небом, достаточно большая, чтобы целые отряды кавалерии могли маневрировать перед камерой, или где можно сфотографировать различные эволюции действующей пожарной команды.

Конечно, когда снимки делаются в студии или подготовленном для работы месте, фотографическая часть проста — оператор настраивает свой аппарат и крутит рукоятку, пока исполнители делают все остальное. Но некоторые необычные снимки были сделаны, когда фотографу приходилось искать место действия и работать со своей машиной в тяжелых и даже опасных условиях.

Во время англо-бурской войны в Южной Африке два оператора компании "Биограф" доставили свой громоздкий аппарат (он весил около тысячи восьмисот фунтов) на самый огневой рубеж и сфотографировали сражения между британцами и бургерами, когда они подвергались обстрелу обеих армий. Действительно, однажды оператор, который вращал механизм — он сидел на раме велосипеда, звездочка которого была соединена цепью с внутренним механизмом, — во время боя был сбит со своего места разрывом снаряда, разорвавшегося неподалеку; тем не менее пленка была спасена, и тот же человек проехал верхом почти семьдесят пять миль по стране до ближайшего железнодорожного пункта, чтобы драгоценную фотопленку можно было отправить в Лондон и показать там ожидающим зрителям.

Кинетоскопом были сделаны снимки, показывающие восхождение на гору Блан, оператор камеры также обязательно совершал опасное путешествие; были сняты различные этапы восхождения, некоторые из них высоко над облаками. Для этой серии снимков потребовалась пленка длиной восемьсот футов, и было сделано 12 800 с лишним экспозиций или негативов.

Во время океанского путешествия были сделаны последовательные снимки с интервалами, чтобы показать жизнь на борту корабля, волнение великих морей, качку и качку парохода. Качка парохода и горные волны были настолько реалистично показаны на экране в театре, что некоторые брезгливые зрители чуть не заболели морской болезнью. Возможно, тем, кого огорчил вид вздымающегося моря, было бы утешением узнать, что оператор, сделавший одну серию морских снимков, когда он стоял со своим аппаратом на наблюдательном пункте на фок-мачте парохода, ужасно страдал отморской болезнью и был бы рад ступить на твердую землю; тем не менее, он остался на своем посту и завершил серию.



Это был оператор-биографист, который снимал пожарную команду, спешащую на пожар. Проехало несколько единиц техники — паровоз, бригада подъемников и шеф; оператор со своим (тогда) громоздким аппаратом, большой камерой, аккумуляторными батареями и т.д. Стоял прямо посреди улицы, лицом к потоку паровозов, тележек со шлангами и пожарных патрулей. Чтобы подчеркнуть контраст, по улице на полной скорости пронесся старинный ручной насос, который тащила дюжина мужчин и мальчишек, а позади и сбоку от них мчалась как сумасшедшая повозка, запряженная двумя лошадьми для полива. Люди, бежавшие на старом паровозе, не понимая, насколько узким было пространство, и не подозревая о ныряющих лошадях позади, обогнали биографа сбоку на полной скорости. Водитель быстро приближающейся упряжки увидел, что ему негде проехать по другую сторону от человека с камерой, а его лошади ехали слишком быстро, чтобы остановиться на оставшемся пространстве. У него было всего мгновение, чтобы сделать выбор между дюжиной мужчин с их допотопной машиной и снаряжением для кино. Он выбрал последнее и, предупредительно крикнув фотографу, навел прямо на камеру, которая продолжала добросовестно выполнять свою работу, делая десятки снимков в секунду, фиксируя даже напряженное, встревоженное выражение лица водителя. Шест тележки со шлангами врезался прямо в ящик с камерой и разнес его вдребезги, колеса быстро проехали по обломкам, а фотограф тем временем каким-то образом спасся. По какой-то счастливой случайности коробка с намотанной пленкой прошла через обломки целой и невредимой.

Когда эту серию показывали на экране в кинотеатре, зрители видели, как паровоз и крюк-лестница по очереди подъезжают все ближе и ближе, а затем проносятся мимо, затем вереницу бегущих людей со старым паровозом, а затем — и у них мурашки побежали по коже, когда они увидели это — упряжку ныряющих лошадей, несущуюся прямо на них с ужасающей скоростью. Между головами лошадей виднелось лицо возницы, искаженное усилием и страхом. Лошади неслись прямо, их ноздри раздувались, огромные мускулы напрягались, передние копыта, казалось, ударяли почти полицам людей в первом ряду кресел. Люди отшатнулись, некоторые женщины завизжали, и когда казалось, что несущиеся лошади почти настигли их, в самый разгар возбуждения экран потемнел и изображение исчезло. Камера, делавшая снимки, продолжала работать до того самого момента, когда по ней ударили и швырнули вдребезги.

В дополнение к стереоптикону и сопутствующему ему механизму, который подходит только для показа изображений аудитории, была изобретена машина для использования отдельным человеком или небольшой группой людей. В мутоскопе позитивы или отпечатки делаются на длинных полосках плотной бромистой бумаги вместо пленок и обычно увеличиваются; после проявления полоску разрезают и устанавливают на цилиндр, так что они расходятся, как спицы колеса, и располагаются в том же последовательном порядке, в каком они были сделаны. Тысячи карточек с изображениями на внешних концах помещены в коробку, так что при вращении колеса с изображениями с помощью рукоятки, прикрепленной к оси, проекция по очереди удерживает каждую карточку перед объективом, через который смотрит наблюдатель. Выступ в верхней части коробки действует подобно большому пальцу, переворачивающему страницы книги. Каждая из картинок представлена в такой быстрой последовательности, что кажется, что объект движется, точно так же, как сцены, отбрасываемые на экран светом фонаря, показывают действие.

Мутоскоп бесконечно расширяет возможности киносъемки. Правительство Соединенных Штатов будет использовать его для иллюстрации работы многих своих ведомств на Всемирной выставке в Сент-Луисе: с его помощью будет наглядно объяснена жизнь на борту военных кораблей, обращение с крупнокалиберным оружием, армейские маневры, служба спасения жизней, работа почтовых отделений и, фактически, многие отрасли государственной службы.

Агенты производителей крупногабаритной техники смогут показывать потенциальным покупателям фотографии своих машин в реальной эксплуатации. Были сделаны живые, движущиеся портреты, которые с помощью ручного станка можно рассматривать так же легко, как снимки через стереоскоп. Вполне возможно, что будут созданы библиотеки движущихся изображений, и что в каждой государственной школе будет проекционный аппарат для использования фильмов, а также стереоптикон или мутоскоп. Фактически, уже существует своего рода циркулирующая библиотека, фильмы или изображения мутоскопов можно взять напрокат за разумную сумму; и таким образом, многие из самых важных событий в мире можно увидеть такими, какими они были на самом деле.

Истории будущих поколений будут проиллюстрированы яркими кинофильмами, поскольку все великие события того дня, процессии, торжества, сражения, великие состязания на море и суше теперь фиксируются всевидящим оком камеры кинооператора.

СТРОИТЕЛИ МОСТОВ И НЕКОТОРЫЕ ИЗ ИХ ДОСТИЖЕНИЙ

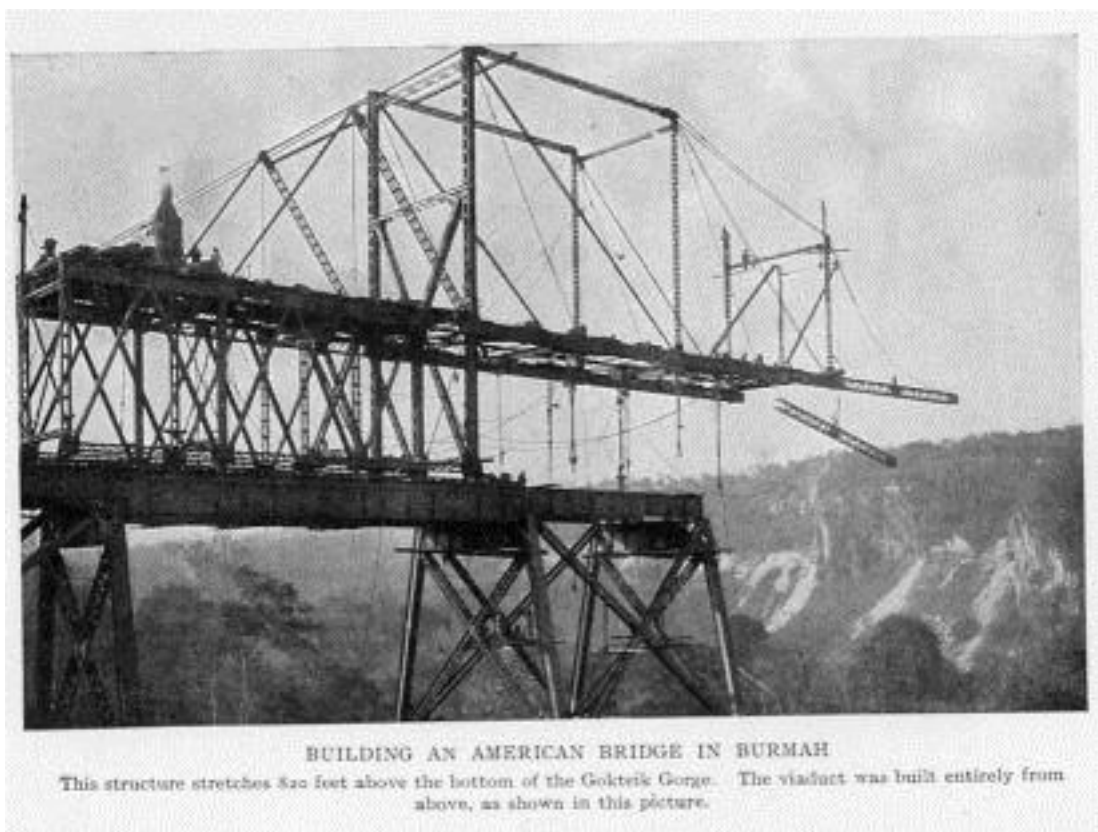
В старые времена, когда Рим был верховным государством, цезарь издал указ о строительстве моста, чтобы провести военную дорогу через долину, или приказал возвести огромные каменные арки, чтобы провести поток воды в город; и после большого труда и ценой жизней бесчисленных рабочих работа была выполнена — фактически, настолько хорошо, что большая ее часть все еще стоит, а некоторые все еще служат.

Почти таким же царственным образом управляющие железной дорогой приказывают перекинуть стальной мост через пропасть посреди дикой природы, вдали от цивилизации, или приказывают заменить старое сооружение новым, не нарушая движения; и, о чудо, это делается за удивительно короткое время. Но новые мосты, в отличие от старых, подобны паутине по сравнению с перекидывающимися ветвями огромного дерева. Старый тип, построенный из цельной каменной кладки, массивен, тяжеловесен, в то время как новый, тонкий, изящный, построен из стали.

Однажды мостостроительная компания в Пенсильвании получила спецификации с указанием размеров и деталей моста, который английская железнодорожная компания хотела построить в далекой Бирме, над огромным ущельем глубиной более восьмисот футов и шириной около полумили. Основываясь на скудном описании условий и требований, а также на измерениях, предоставленных железной дорогой, инженеры Американской мостовой компании создали виадук. Точно так же, как автор создает рассказ или художник картину, так и эти инженеры построили мост на бумаге, за исключением того, что работа воображения инженеров должна была быть вычислена математически, доказана и осуждена. Мало того, что парящая конструкция была создана на основе голых фактов и сухой статистики, но и толщина каждого болта и нагрузка, которую должен выдерживать каждый стержень, были точно определены заранее.

И когда планы великого виадука были завершены, инженеры знали стоимость каждой детали и были настолько уверены, что настоящий мост в далекой Бирме можно построить за предполагаемую сумму, что они предложили цену, которая оказалась намного ниже цены, запрошенной английскими строителями.

И вот эта компания, завод которой находится в Пенсильвании, получила контракт на строительство виадука Гоктейк в Бирме, на полпути вокруг света от завода.



Посреди дикой природы, среди древнего народа, язык и привычки которого были совершенно незнакомы большинству американцев, в тропической стране, где современные машины и приспособления были практически неизвестны, небольшая группа людей из молодой республики заключила контракт на строительство величайшего виадука, который когда-либо видел мир. Весь материал, все инструменты и механизмы должны были быть перевезены на противоположную сторону земли и сброшены на краю пропасти. Из груды металла небольшой группе американских рабочих и инженеров с помощью местных чернорабочих предстояло построить настоящую конструкцию, прочную и долговечную, которая была задумана инженерами и воплощена в рабочие планы в далекой Пенсильвании.

Из руды, добытой в горах Пенсильвании, была изготовлена сталь, и детали, деталь за деталью, прокатывались, клепались или сваривались вместе так, чтобы каждая секция точно соответствовала размерам, указанным на плане. Когда каждая часть была закончена, ее помечали, чтобы она соответствовала плану, а также показывала ее связь с соседними. Это было похоже на гигантскую головоломку. Детали были изготовлены так, чтобы точно подходить друг к другу, так что, когда рабочие из Бирмы приедут их собирать, переплетение балок и стержней, ферм и скоб должно было сложиться в идеальную, упорядоченную конструкцию — каждая деталь на своем месте и каждая выполняет свою часть работы.

С людьми, обученными работать с веревками и снастями, собранными в индийском морском порту, и местными клепальщиками, собранными из другого места, мистер Дж.К. Терк, ответственный инженер, приступил к работе вместе с американскими мостовщиками и инженером-строителем над возведением моста из кусков стали, которые грудями лежали на краю ущелья. Сначала был собран "тривеллер", или буровая вышка, доставленная из Америки

по частям, и ее длинная рука тянулась от конца рельсов, по которым она проходила над пропастью.

Сверху огромные стальные балки были опущены к каменному фундаменту первой башни и надежно прикреплены к ним болтами, и так, деталь за деталью, стальные балки были подвешены в пространстве и раскачивались то так, то этак, пока каждая не заняла точно свое место, а затем закреплена окончательно. Огромная долина оглашалась ударами молотков по раскаленному металлу, и лязг стали о сталь нарушал тишину тропической пустыни. Башни поднимались все выше и выше, пока их вершины не оказались на одном уровне с краем долины, и по мере их завершения на них были возведены горизонтальные балки, проложены рельсы, и путешественник продвигался вперед, пока его рука не перекинулась через фундамент следующей башни.

И вот над глубокой долиной стройное сооружение постепенно прокладывало себе путь, опираясь на собственную паутину, ползущую, как паук. Действительно, его башни были такими высокими, а стальные тросы и балки такими тонкими, что снизу он казался хрупким, как паутина, а люди, балансировавшие на концах качающихся балок или стоявшие на узких платформах на высоте сотен футов над землей, были похожи на мух, попавших в паутину.

Башни, однако, были спроектированы так, чтобы выдерживать тяжелый поезд и локомотив и выдерживать ужасающий муссонный ветер. Давление такого ветра на 320-футовую башню огромно. Мост был построен в указанные сроки и выдержал, не дрогнув, все суровые испытания, которым он подвергался. Тяжелые поезда — намного тяжелее, чем обычно проезжают по виадуку, — медленно проезжали по огромной стальной эстакаде, в то время как инженеры-железнодорожники с особой тщательностью осматривали каждый участок, который мог бы показать слабость. Но проектировщики хорошо спланировали, сталелитейщики полностью выполнили свой долг, а американские мостовики позаботились о том, чтобы каждая заклепка была правильно заточена и каждый болт туго завинчен - и неисправностей обнаружить не удалось.

Работа инженера-мостовика очень разнообразна, поскольку нет двух одинаковых мостов. Когда-то ему могли приказать переправиться через ручей посреди густонаселенной страны, где под рукой любая помощь, а следующим его поручением могло стать строительство сложного моста в чужой глуши, далеко за пределами цивилизации.

Мостостроение на самом деле состоит из четырех частей, и каждая часть требует разного рода знаний и опыта.

Во-первых, проектировщик должен обладать воображением, чтобы увидеть мост таким, каким он будет, когда будет завершен, а затем он должен быть в состоянии разметить его на бумаге, раздел за разделом, оценив размеры деталей, необходимые для того, чтобы они выдерживали нагрузку, вес груза, который им придется нести, воздействие ветра, сжатие и расширение от холода и жары, а также вибрацию; все эти вещи необходимо продумать и учесть при планировании каждой детали и определении размера каждой. Также он должен знать, какой материал использовать, который лучше всего выдерживает каждую нагрузку, использовать ли жесткую сталь или настолько гибкую, что ее можно завязать узлом. От проектировщика зависит цена, запрашиваемая за работу, и поэтому изобретать - это его дело, поскольку каждый мост - это отдельная задача в области изобретения, мост, который выдержит требуемый вес с

наименьшими затратами материала и труда и в то же время будет достаточно прочным, чтобы выдерживать гораздо большие нагрузки, чем ему когда-либо придется выдержать. Дизайнер часто является и конструктором, и он всегда человек с большим практическим опытом. В свое время он ступал по балке шириной в фут над стремительным потоком, руководя своими людьми, и сам барахтался в иле на дне реки в кессоне, расположенном далеко под поверхностью потока, в то время как сжатый воздух не давал илу затечь внутрь и утопить его и его рабочих.

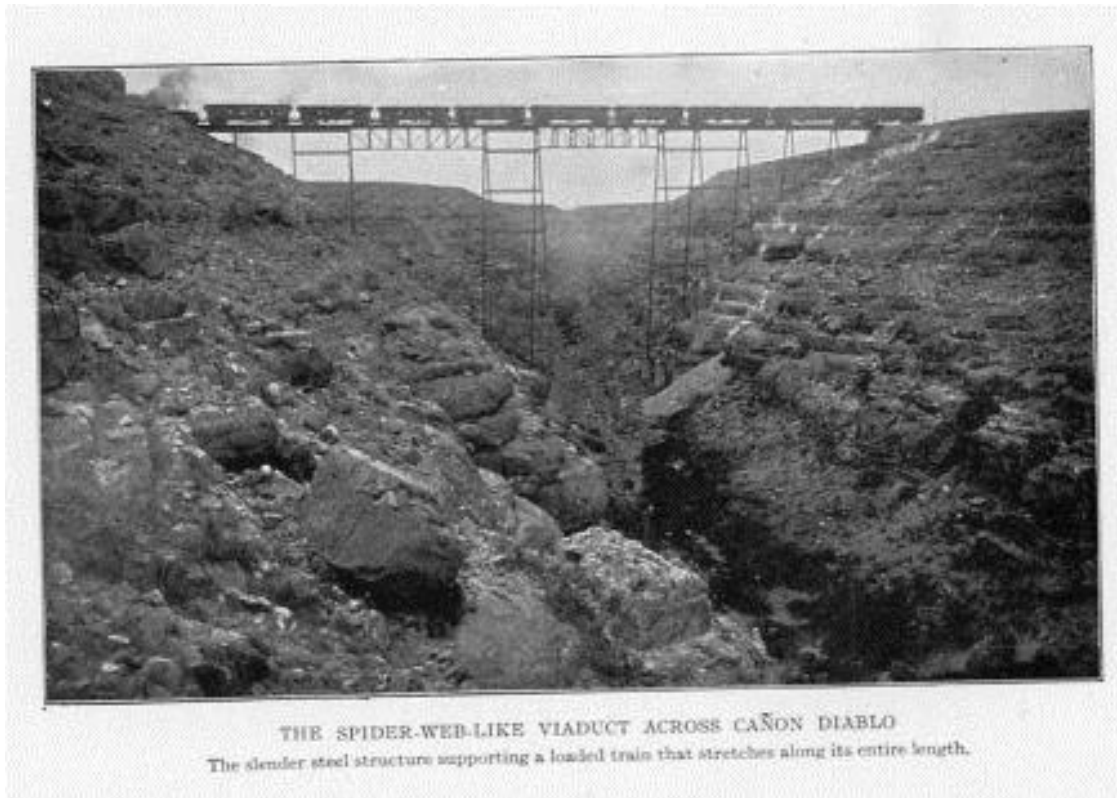
Вторая операция изготовления деталей, входящих в конструкцию, заключается в простом следовании четко нарисованным планам, предоставленным инженерами-проектировщиками. Различные марки стали и чугуна формуются или выковываются по форме и склепываются вместе, причем каждой детали придается точный размер и требуемая форма, даже расположение отверстий, через которые должны проходить болты или заклепки для крепления ее к соседней секции, отмечается на плане.

Фундаменты для мостов не всегда закладываются самими строителями моста; это самостоятельная работа, требующая особого опыта. От прочности и долговечности фундамента зависит срок службы моста. Пока литейные и сталелитейные заводы изготавливают металлоконструкции, закладывается фундамент. Если мост должен пересечь долину или провести проезжую часть по ровной поверхности через впадину, установка фундамента - это простой вопрос рытья или взрывания большой ямы и прокладки рядов каменной кладки; но если опора должна быть построена в воде или земля, на которой должны стоять башни, неустойчива, тогда проблема намного сложнее.

Для мостов, подобных тем, что соединяют Нью-Йорк и Бруклин, башни которых покоятся на скальном основании под дном реки, опускают кессоны и возводят на них массивную каменную кладку. Если вы возьмете стакан и опустите его в воду доньшком вверх, осторожно, чтобы не выходил воздух, то заметите, что вода попадает в стакан, но немного: воздух препятствует наполнению стакана водой. Кессон работает по тому же принципу, за исключением того, что воздух в большой коробчатой камере сильно сжимается мощными насосами и полностью удерживает воду и речной ил.

Кессоны третьего моста через Ист-Ривер были величиной с приличных размеров дом — около ста футов в длину и восьмидесяти в ширину. Потребовалось пять больших буксиров, более двух дней, чтобы водрузить один из них на положенное место. Закрепленный точно на своем месте, он медленно погружался, возводя на нем каменную кладку башни, и когда нижние края огромного ящика уперлись в дно реки, людей отправили вниз через воздушный шлюз, который работал во многом подобно шлюзу канала. Люди, по двое или по трое за раз, входили в небольшое круглое помещение, построенное из стали, которое было снабжено двумя герметичными дверями вверх и вниз; когда они оказывались внутри воздушного шлюза, верхняя дверь закрывалась и плотно запиралась, подобно тому, как ворота, ведущие с нижнего уровня канала, закрываются после того, как лодка находится в шлюзе; затем очень постепенно воздух в отсеке сжимался воздушным компрессором до тех пор, пока давление в воздушном шлюзе не становилось таким же, как в кессонной камере, когда нижняя дверь открывалась и позволяла людям войти в большое полутемное помещение. Представьте себе комнату восемьдесят на сто футов, низкую, пересеченную массивными деревянными скобами, покоящуюся на черном, скользком иле речного дна; электрические лампы тускло светят, показывая полуголых рабочих, трудящихся с огромной энергией из-за дополнительного

количества кислорода в сжатом воздухе. Рабочие выкапывали землю и ил из-под окованных железом краев кессона, и вес каменной кладки, постоянно увеличивавшийся сверху, опускал огромный ящик все ниже и ниже. Время от времени земля смешивалась с водой и высасывалась на поверхность огромным насосом. С сотнями тонн каменной кладки наверху и водянистым илом реки со всех сторон далеко под килями судов, которые сновали туда-сюда повсюду, люди работали под давлением, которое в два-три раза превышало пятнадцать фунтов на квадратный дюйм, к которым каждый привык на поверхности. Если бы давление на мгновение ослабло, жизни людей были бы мгновенно унесены хлынувшими водами; если бы раскопки велись неравномерно со всех сторон, равновесие тяжелой конструкции было бы потеряно, люди убиты, а работа полностью разрушена. Но такого рода работы выполняются настолько тщательно, что подобные аварии происходят редко, и кессоны погружаются до тех пор, пока не упрутся в скальное основание или постоянный, твердый грунт, намного ниже размывающего воздействия течений и приливов. Затем воздушную камеру заполняют бетоном и оставляют поддерживать огромные башни, которые пронзают небо над водой.



Пневматическая труба, которая в небольших масштабах практически представляет собой стальной кессон, работающий аналогичным образом, часто используется для небольших вышек, и многие стальные небоскребы в городах строятся на фундаментах такого типа, когда грунт неустойчив.

Фундаменты из деревянных и железных свай, вбитых глубоко в землю под дном реки, пожалуй, являются наиболее распространенными в использовании. Сваи выпиливаются ниже поверхности воды и на них сооружается платформа, которая, в свою очередь, служит основанием для каменной кладки.

Мост Грейт-Идз, построенный через Миссисипи в Сент-Луисе, поддерживается башнями, фундаменты которых погружены на 107 футов ниже обычного уровня воды; на этой глубине люди, работавшие в кессонах, подвергались давлению почти в пятьдесят фунтов на квадратный дюйм, почти равному давлению, которое используется для приведения в действие некоторых паровых машин.

Мост через Гудзон в Покипси был построен на каркасе или кессоне, открытом сверху, и затоплен с помощью земснаряда, приводимого в действие сверху и извлекающего материал изнутри. Чудо этого трудно осознать, если не вспомнить, что стальные рукояти земснаряда работали полностью сверху, а жилы стальных канатов уходили под поверхность иногда более чем на сто футов; однако работа была проделана так искусно, что выемка была идеальной со всех сторон, и яма погружалась абсолютно прямо и квадратно.

Это четвертый раздел мостостроения, требующий наибольшего объема не только знаний, но и находчивости. В конечном процессе монтажа, вероятно, возникнут условия, которые не были учтены при составлении планов.

Главный инженер, отвечающий за возведение моста вдали от цивилизации, - маленький король, поскольку ему необходимо обладать властью абсолютного монарха над своей армией рабочих, которая часто состоит из представителей самых разных рас.

Ожидается, что при таком количестве тысяч тонн стали и камня, сваленных на землю на месте строительства моста, с небольшим количеством опытных рабочих и большим количеством неквалифицированных рабочих, несмотря на плохую погоду, наводнения или страшную жару, инженер-строитель завершит работу в установленные сроки, и все же она должна выдержать самые строгие испытания.

В самом сердце Африки, в пятистах милях от побережья и источника снабжения, американский инженер с помощью двадцати одного американского мостовика за год построил двадцать семь виадуков длиной от 128 до 888 футов.

Работа была выполнена в два раза быстрее и за половину стоимости, требуемой английскими участниками торгов. Мистер Людер, главный инженер, рассказывает в своем отчете о работе о том, как стрелял по львам из окон вагонов временной железной дороги и видел, как страусы пытались не отставать от локомотива, но он мало упомянул о своих трудностях с неквалифицированными рабочими, иностранными обычаями и почти непередаваемыми языками. Инженер-мостовик во всем мире - это человек, который чего-то добивается и, более того, мало рассказывает о своих достижениях.

Хотя работа мостостроителей в пределах легкой досягаемости от сталелитейных заводов и крупных городов менее необычна, она не менее увлекательна.

В 1897 году было завершено строительство стального арочного моста, который был построен вокруг старого подвесного моста, перекинутого через реку Ниагара через Водоворотные пороги. Старый подвесной мост непрерывно эксплуатировался с 1855 года и изжил себя. Было решено построить новый на том же месте, и все же движение транспорта тем временем ни в малейшей степени не должно нарушаться. Казалось бы, это было невозможно, но инженеры, которым была доверена эта работа, взялись за нее с полной уверенностью. У любого, кто видел стремительные, ревущие, пенящиеся воды неизвестной глубины, которые так быстро сбегает с

покрытых брызгами водопадов, что скапливаются в середине, одна мысль о людях, поднимающих огромные стальные балки над потоком и стоящих на хрупких качающихся платформах на высоте двухсот или более футов над стремниной, вызывает мурашки по спине; и все же работа была выполнена без малейших сомнений в ее успешном выполнении.

Поддерживать новую конструкцию снизу было явно невозможно, а старый мост нес на себе почти все, что мог выдержать, поэтому было необходимо построить новую арку без опоры снизу, над пенящейся водой Ниагарских порогов на глубине двухсот футов. По обе стороны ущелья были построены стальные башни, и на них была уложена платформа моста из ближайших к воде башен вокруг старого сооружения и под ним. Верхние сооружения были вынесены на твердую землю на уровне края ущелья и там надежно закреплены стальными стержнями и цепями, закрепленными в каменной кладке. Затем с обеих сторон арка была возведена сверху, плита за плитой, тяжелые листы стали поднимались с помощью подъемника или буровой вышки, которые выдвигались все дальше и дальше над ручьем по мере того, как была достроена верхняя платформа. Огромная масса металла по обе стороны Ниагары нависала над потоком и удерживалась от опрокидывания только прутьями и цепями, прочно закрепленными на берегу. Постепенно два конца незавершенной арки приближались друг к другу, объем работы над каждой частью был точно равен, пока между ними не осталось небольшого пространства. Работа была так тщательно спланирована и точно выполнена, что две завершённые половины арки не сошлись, но когда все было готово, цепи с каждой стороны, удерживающие вес более 1 000 000 фунтов, были удлинены ровно настолько, и два конца сошлись, сцепившись руками над огромным ущельем. Вскоре пути были проложены, и новый мост взялся за работу старого, а затем, часть за частью, старый подвесной мост, первый в своем роде, был снесен и увезен.

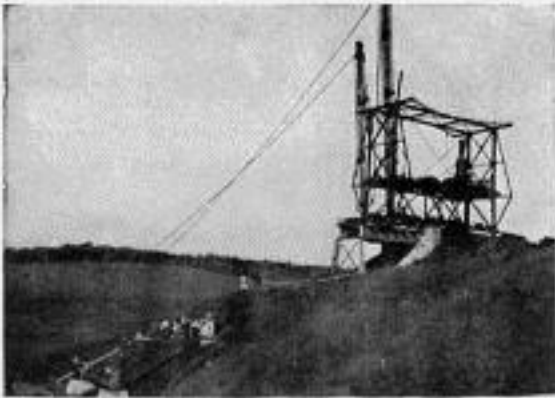
Над ущельем Ниагара также был построен один из первых консольных мостов, когда-либо построенных. Чтобы поддержать его, были построены две башни близко к кромке воды с обеих сторон, а затем от башен к берегу, на уровне верхнего плато, стальная конструкция, состоящая из тонких стержней и балок, укрепленных так, чтобы выдерживать большой вес, который им предстояло нести, была построена на фальшборте и закреплена на прочных креплениях на берегу. Затем на нем, над проложенными для этой цели путями, был установлен кран (тот же процесс выполнялся одновременно на обоих берегах реки), и таким образом пролет был построен над водой на высоте 239 футов над бурлящим потоком, береговые концы уравнивали внешние секции до тех пор, пока два рукава не встретились и не соединились точно посередине. На строительство этого моста потребовалось всего восемь месяцев, и он был закончен в 1883 году. Из окон вагона едва видна какая-либо часть этого стройного сооружения, и кажется, что поезд удерживается над пенящимся потоком какой-то невидимой опорой, хотя по нему прошли сотни поездов, ветры многих штормов разрывали его элементы, жара и холод пытались путем расширения и сжатия разорвать его на части, и все же мост такой же прочный, как всегда.

Иногда мосты строят по пролету или секции за раз и укладывают на большие баржи, поднимают на нужную высоту, опускают к опорам и там закрепляют.

Железнодорожный мост через Шайлкилл в Филадельфии был признан непригодным для выполнения возложенных на него работ, и было сочтено необходимым заменить его новым. Поэтому башни, на которые он опирался, были расширены, и рядом был построен другой, более прочный мост, новый был установлен на роликах, как и старый, а затем в промежутках между

поездами старую конструкцию отодвинули в сторону, все еще опираясь на расширенные опоры, и новый мост водрузили на его место, вся операция заняла менее трех минут. Новый заменил старый между прохождением поездов, которые ходят с интервалом в четыре-пять минут. Мост Идс, который пересекает Миссисипи в Сент-Луисе, был построен по новому плану. О его глубоких основаниях уже упоминалось. Великий "Отец Вод" известен своим непостоянством; его русло постоянно меняется, течение быстрое, а частые наводнения постоянно заполняют и прочищают новые каналы. Поэтому, чтобы перекрыть великий поток, было необходимо разместить как можно меньше башен и строить полностью сверху или из самих башен. Это была смелая идея, и многие предсказывали ее провал, но капитан Идз, великий инженер, проявил мужество в своих убеждениях и успешно осуществил свои планы. От каждой башни с каждой стороны начиналась стальная арка, построенная из надежно закрепленных стальных труб; строительство с каждой стороны каждой башни велось одновременно, одна сторона каждой арки уравнивала вес другой стороны. Каждая секция была похожа на гигантские качели, башня служила центральной опорой; концы, конечно, не раскачивались вверх-вниз. Постепенно две секции каждой арки приближались друг к другу, пока не встретились над мутной водой и не были соединены навсегда. С завершением строительства трех арок, полностью построенных из поддерживающих их опор, великий поток был перекрыт. Мост Идс представлял собой практически двойной ряд консолей, балансирующих на башнях. Были построены три арки, самая длинная из которых имела длину 520 футов, а две покороче - по 502 фута каждая.

Каждая ситуация, с которой сталкивается мостостроитель, требует различного подхода; в какой-то момент его могут призвать построить мост вдоль узкой скалистой расщелины над стремительным потоком, как в Королевском ущелье, штат Колорадо, где рельсы подвешены к двум огромным балкам, протянутым через пропасть, или от него могут потребовать спроектировать и построить виадук, подобный этому тонкому сооружению высотой в триста пять футов и длиной почти в полмили, через ручей Кинзуа в Пенсильвании. Проблемы, которые не имеют ничего общего с механикой, часто испытывают его мужество и отнимают много ресурсов, и многие трудности, хотя и кажутся тривиальными, перерастают в серьезные неприятности. Каста различных банд туземцев, работавших на двадцати семи виадуках, построенных в Центральной Африке, является показательным примером: каждой группе, принадлежащей к одной и той же касте, должны были быть предоставлены собственные помещения, кухонные принадлежности и походная мебель, и ужасными были последствия путаницы во время одного из частых переездов, совершаемых всей группой.



BEGINNING AN AMERICAN BRIDGE IN MID-AFRICA



ANOTHER VIEW OF THE GOKTEIK VIADUCT

Итак, работа мостостроителя, будь то создание гигантского сооружения из простого нагромождения фактов и цифр, придание формы раскаленному металлу по точным размерам, копание в иле под водой для создания прочного фундамента или перекидывание стальных полотен через зияющие пропасти или через ревущие потоки, никогда не бывает монотонной, часто сопряжена с авантюрами и во многих, многих случаях оказывает огромное влияние на цивилизацию.

ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ В ВОЙНЕ И МИРЕ

В начале испано-американской войны флотилия судов патрулировала атлантическое побережье от Флориды до штата Мэн. Испанский адмирал Сервера покинул родные воды со своим флотом крейсеров и торпедных катеров, и никто не знал, где они находятся. Дозорным на всех судах было приказано зорко следить за незнакомыми кораблями, особенно за теми, которые имели воинственный вид. Все газеты и письма, полученные на борту различных крейсеров патрульного флота, сообщали о тревоге, охватившей прибрежные города, и о страхе, что внезапно появятся испанские корабли и начнут бомбардировку. Чтобы усилить волнение и ожидания, особенно среди зеленых экипажей, солдат часто поднимали из их удобных гамаков посреди ночи и отправляли на их посты к орудиям и складам боеприпасов, как будто битва была неизбежна; все это делалось с целью ознакомления экипажей с их обязанностями в условиях войны, хотя ни один рядовой не знал, вызван ли он в казармы для боя или для муштры.

Таковы были условия, когда в одно светлое воскресенье экипаж вспомогательного крейсера был очень занят уборкой корабля — очень тщательным и поглощающим занятием. Пока мужчины были в гуще уборки, один из членов команды встал, чтобы распрямить спину, и выглянул через открытый иллюминатор в борту судна. Присмотревшись, он мельком увидел низкий черный корабль, всего в пятистах ярдах от него, направлявшийся прямо к крейсеру. Вода пенилась у носа корабля, а из труб валил черный дым, оставляя за собой длинное зловещее облако. Это был один из тех маленьких ядовитых торпедных катеров, и он, очевидно, мчался на максимальной скорости, чтобы оказаться на расстоянии легкой досягаемости от большого военного корабля.

"Торпедный катер направляется прямо к нам", - крикнул человек в иллюминаторе, и в тот же момент раздался призыв к общей каюте.

Пока матросы разбегались по своим постам, от одного к другому передавалось сообщение: "Испанский торпедный катер направляется к нам".

С поспешностью, порожденной отчаянием, экипаж готовился к бою, и когда все было готово, каждый человек на своем месте, ружья заряжены, стреляющие ленты в руках, ружейные наставки у колес, все замерло - команды на огонь не было.

От сигнальщиков до кочегаров в кочегарке — поскольку новости на борту корабля распространяются быстро — все ожидали приглушенного звука и оглушительного взрыва торпеды под днищем корабля. Ужасная мощь торпеды была известна всем, и ужас, наполнивший сердца ожидавшей команды, невозможно было передать словами.

Конечно, это была ложная тревога. На торпедном катере были Звездно-полосатые флаги, но густой дым скрывал его, и офицеры, видя возможность испытать людей, позволили предположить, что на них надвигается лодка противника.

У экипажей кораблей, участвующих в будущих войнах, будут не только более быстрые и надежные торпедные катера, способные угрожать им, но и еще более страшные враги.

Рубки подводных лодок возвышаются всего на фут или два над поверхностью — зловещее черное пятно на воде, похожее на спинной плавник акулы, которое предполагает, но не раскрывает жестокую силу внизу; на мгновение ручка остается над поверхностью, пока рулевой сориентируется, а затем она погружается в бурлящий водоворот, не оставляя никаких следов, указывающих, в каком направлении она двигалась. Затем экипаж незащищенного военного

корабля ждет и гадает с тошнотворным холодным страхом в сердцах, как скоро произойдет катастрофа, и молится, чтобы смертоносная торпеда подводной лодки не попала в цель.

Подводные торпедные катера сегодня являются настоящими, практичными рабочими судами, и они уже должны учитываться в военно-морских планах нападения и обороны.

Хотя важность подводных лодок в войне, и особенно в качестве средства защиты, начинает полностью осознаваться, потребовалось много времени, чтобы вызвать интерес военно-морских сил и общественности в целом, достаточный для оказания изобретателям необходимой поддержки.

Когда-то американцы располагали средствами, позволяющими вывести из строя несколько кораблей своих врагов, но они не осознавали этого, как будет показано ниже, и в течение ста лет прогресс в этом направлении тормозился.

Это было во время Американской революции, когда человек погрузился под поверхность вод Нью-Йоркской гавани на подводной лодке, достаточно большой, чтобы вместить его, и в темноте подводного мира направил свое черепахоподобное суденышко к британским кораблям, стоявшим на якоре посреди течения. На внешней обшивке корабля располагался магазин с тяжелым зарядом пороха, который штурман подводной лодки намеревался крепко привинтить к днищу пятидесятипушечного британского военного корабля и который должен был взорваться с помощью запала замедленного действия после того, как он отойдет подальше от опасности.

Медленно и с бесконечным трудом этот первый штурман подводной лодки прокладывал себе путь по воде в первой успешной подводной лодке, держа рукоятку гребного винта перед собой, штурвал сбоку от себя и рукоятку винта, который поднимал или опускал судно чуть выше и спереди. Ни один другой человек не совершал подобного путешествия; у него было мало опыта, и ему не хватало уверенности, которую дает хорошо испытанное устройство; он был один на крошечном суденышке с получасовым запасом воздуха, большим ящиком пороха над ним и вражеским флотом вокруг. Это было опасное положение, и он чувствовал это. Просунув голову в маленькую боевую рубку, он смог мельком увидеть корабль, который намеревался уничтожить, поскольку время от времени поднимал свое маленькое суденышко, чтобы сориентироваться. Наконец он добрался до ничего не подозревающей жертвы и, нырнув под киль, попытался прикрепить торпеду. Там, во тьме глубин Норт-Ривер, этот безымянный герой на первой практической подводной лодке работал над тем, чтобы первая торпеда прочно вошла в днище вражеского корабля, но маленькая железная пластинка или болт, удерживающие руль на месте, сделали разницу между неудачей, о которой мало кто когда-либо слышал, и великим достижением, которое сделало бы изобретателя лодки Дэвида Бушнелла всемирно известным, а мореплавателя - великим героем. Маленькая железная пластинка, однако, не позволила винту закрепиться, прилив пронес подводную лодку мимо, и шанс был упущен.

Дэвид Бушнелл слишком опередил свое время, его изобретение не было оценено по достоинству, а провал его первой попытки помешал ему получить поддержку, необходимую для демонстрации полезности его подводного аппарата. Кусок железа в киле британского военного корабля, вероятно, отбросил развитие подводных лодок на много лет назад, поскольку лодка Бушнелла содержала многие принципы, на которых строятся успешные подводные суда настоящего времени.

Через сто двадцать пять лет после описанного выше подводного плавания стальная лодка, построенная наподобие китовой, но с заостренным носом, экипажем из шести человек, движущаяся со средней скоростью восемь узлов в час, вооруженная пятью торпедами Уайтхеда, спроектированная и построенная американцами, прошла прямо над местом, где первая подводная лодка атаковала британский флот.

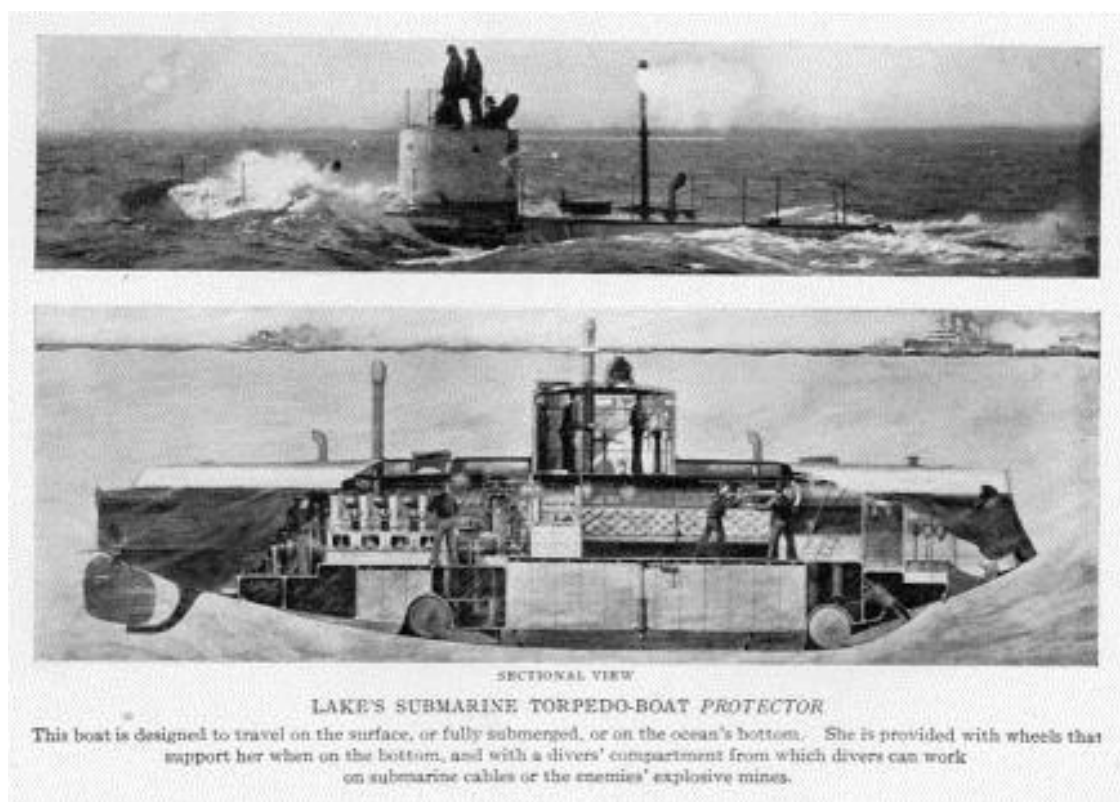
Судно "Холланд" "*Фултон*" уже прошло всю длину пролива Лонг-Айленд, периодически погружаясь, прежде чем достичь Нью-Йорка, и направлялось к мысам Делавэр.

Она была изобретением Джона П. Холланда и результатом двадцати пяти лет экспериментов: было построено девять экспериментальных лодок, прежде чем этот настойчивый и мужественный изобретатель создал судно, соответствующее его идеалам. Поход "*Фултона*" был подобен триумфальному маршу и, вне всякого сомнения, доказал, что подводные лодки Holland были практичными морскими судами.

На восточной оконечности Лонг-Айленда капитан и команда, всего шесть человек, один за другим вошли в "*Фултон*" через круглый люк в боевой рубке, который выступал примерно на два фута над задней частью рыбообразного судна. У каждого человека было свое особое место на борту и определенные обязанности, которые он должен был выполнять, так что не было необходимости много передвигаться, и не оставалось много места для бензинового двигателя, электромотора, аккумуляторных батарей, воздушного компрессора, воздушного балласта, бензиновых баков и торпед Уайтхеда. Капитан стоял в боевой рубке, его глаза были на одном уровне с маленькими иллюминаторами из толстого стекла, а перед ним находился штурвал, соединявшийся с рулем направления, который управлял судном вправо и влево; почти у его ног находился человек, управлявший рулями погружения; дальше на корме находился механик, готовый по команде запустить мотор; другой человек управлял балластными цистернами, а третий следил за электродвигателем и батареями.

С лязгом похожий на крышку люк боевой рубки закрылся и был надежно зафиксирован резиновыми фиксаторами, бензиновый двигатель быстро заработал, и подводная лодка начала свое долгое путешествие по проливу Лонг-Айленд. Лодка стартовала с затопленной палубой, то есть с двух- или трехфутовым надводным бортом или частью палубы над ватерлинией. В таком состоянии она могла двигаться до тех пор, пока хватало запаса бензина — в баках оставалось достаточно, чтобы развить 560 узлов при скорости шесть узлов в час в полузатопленном состоянии; чем ниже она погружалась, тем больше поверхность подвергалась трению о воду и тем больше энергии затрачивалось на достижение заданной скорости.

Когда судно двигалось рысцой, и значительная часть его палубы выступала над волнами, вентиляторы были открыты, и сгоревший газ двигателя выпускался прямо наружу; воздух был таким же чистым, как в каюте обычного корабля. Помимо работы по приведению лодки в движение, двигатель, подключенный к электромотору, заставлял ее вращаться, превращая ее в динамо-машину, которая вырабатывала электричество и наполняла аккумуляторные батареи.



Время от времени, когда это китоподобное судно бороздило воды пролива, большая волна захлестывала его целиком, и капитан смотрел прямо на пенящийся гребень. Лодка была построена для плавания под водой, поэтому внутрь проникало мало дневного света через несколько маленьких глухих светильников или круглые окна с тяжелым стеклом, но электрические лампы накаливания, питаемые током от аккумуляторных батарей, ярко освещали интерьер.

Лодка не успела отойти далеко, когда капитан приказал экипажу приготовиться к погружению, и немедленно двигатель был заглушен, а муфта, соединяющая его вал с электрическим устройством, отключена, а другая муфта, соединяющая электродвигатель с пропеллером, включена; затем был повернут выключатель, и ток от аккумуляторных батарей привел во вращение двигатель и пропеллер. Пока это делалось, другой мужчина заливал воду в ее балластные цистерны, чтобы уменьшить плавучесть. Когда все, кроме боевой рубки, было погружено, капитан посмотрел на компас, чтобы определить направление движения, отметил, что поблизости нет судов, которые могли бы сделать вероятным столкновение с подводной лодкой, и отдал приказ человеку, стоявшему у его ног, погрузиться на двадцать футов. Затем произошла странная вещь. Рулевой-водолаз повернул штурвал, соединенный с горизонтальными рулями за гребным винтом, и немедленно лодка наклонилась вниз под углом в десять градусов; вода вокруг боевой рубки поднялась до тех пор, пока маленькие иллюминаторы не оказались на одном уровне с поверхностью, а затем они закрылись, и капитан посмотрел в твердую воду, которая все еще была желтовато-зеленой от солнечного света; затем, быстро опускаясь, он увидел лишь слабый отблеск зеленого света, пробивающийся сквозь двадцатифутовую толщу воды. "Фултон" с шестью матросами на борту шел со скоростью пять узлов в час в двадцати футах под сверкающими водами пролива.

Водолазный рулевой не сводил глаз с лежащего перед ним манометра, который измерял давление воды на различных глубинах, но циферблат был так размечен, что точно показывал, на сколько футов *Фултон* находится под поверхностью. Другой прибор показывал, стоит ли лодка ровным килем или, если не точно, на сколько градусов она наклонена вверх или вниз.

Имея двадцать футов соленой воды над собой и столько же под собой, этот механический кит плыл вместе со своим человеческим грузом так же комфортно, как если бы они находились в том же пространстве на берегу. В сосуде было достаточно воздуха, чтобы продержаться несколько часов, а когда он заканчивался, всегда были наготове баллоны со сжатым воздухом.

За исключением гула мотора и легкого пощелкивания руля, все было тихо; ни один из шумов внешнего мира не проникал в водные глубины; ни плеск волн, ни свист ветра, ни шипение пара, ни скрежет такелажа не сопровождали продвижения этого подводного судна. Бесшумно, как рыба, по отношению к внешнему миру, "*Фултон*" крался сквозь подводную тьму. Если бы поблизости находился вражеский корабль, было бы легко выпустить одну из пяти торпед Уайтхеда, которые она несла, и убраться подальше от опасности, прежде чем она ударится о днище корабля и взорвется.

В трубе, открывавшейся на самом верху носа корабля, лежала торпеда Уайтхеда (или автомобильная), которая при правильной установке и выбросе сжатым воздухом продвигалась на заданную глубину со скоростью тридцать узлов в час, пока не попадала в объект, на который была нацелена, или мощность сжатого воздуха не иссякала.

Семь лодок Holland, построенных для ВМС США, прототипом которых является *Fulton*, несут пять таких торпед, по одной в трубе и по две с каждой стороны трюма, и каждая лодка также снабжена одним компенсирующим баком для каждой торпеды, так что при выстреле одной или всех их вес может быть компенсирован заполнением баков водой, чтобы дифферент судна оставался прежним и сохранялась его остойчивость.

"*Фултон*", однако, преследовал мирные цели и нес на борту муляжи торпед вместо смертоносных машин разрушения, которых так боится человек-о-воин.

- Погружение на тридцать, - приказал капитан, одновременно поворачивая штурвал, чтобы выровнять курс судна в соответствии с указывающей стрелкой компаса.

"Погружение тридцать, сэр", - повторил рулевой снизу, и, слегка крутанув рычаги управления, горизонтальные рули повернулись, и подводная лодка наклонилась вниз; указатель уровня показывал небольшой наклон, стрелка глубиномера медленно повернулась - двадцать два, двадцать пять, двадцать восемь, затем тридцать футов, когда рулевой немного повернул штурвал назад, и судно двинулось вперед ровным килем.

На глубине тридцати футов под поверхностью маленькое суденышко, построенное в форме сигары специально для того, чтобы выдерживать сильное сжатие, подвергалось давлению в 2160 фунтов на квадратный фут. Чтобы осознать это давление, необходимо представить себе железную плиту площадью в квадратный фут и весом 2160 фунтов, давящую на каждый фут внешней поверхности корабля. Конечно, при полном погружении подводные лодки сжимаются со всех сторон, точно так же, как каждый человек подвергается атмосферному давлению в пятнадцать фунтов на квадратный дюйм на каждый дюйм своего тела.

The "Фултон" и другие подводные лодки настолько прочны и тщательно закреплены, что могут выдержать еще большее давление без повреждений.

Когда командир "Фултона" приказал своему судну всплыть, водолазный рулевой просто повернул рули так, чтобы они повернулись вверх, и пропеллер, которому помогла естественная плавучесть лодки, просто вытолкнул ее на поверхность. Лодки Holland обладают запасом плавучести, так что, если что-нибудь случится с оборудованием, они поднимутся на поверхность без посторонней помощи.

Сжатый воздух подавался в балластные цистерны, вода вытеснялась, так что плавучесть лодки увеличивалась, и она всплывала в полузатопленном, или легком, состоянии. Инженер отключил ток от аккумуляторных батарей, снял мотор с гребного вала, подсоединил бензиновый двигатель, запустил его, и через пять минут после того, как "Фултон" бороздил воды пролива Саунд на глубине тридцати футов, он плыл по поверхности, как любое другое бензиновое судно.

И вот девяностомильное путешествие вниз по проливу Лонг-Айленд, частично под водой, частично на поверхности, до Нью-Йорка было завершено. Последовало более продолжительное плавание к мысам Делавэр, и все это время маленькая шестидесятитрехфутовая лодка, имевшая всего одиннадцать футов в диаметре при наибольшем обхвате, перевозила экипаж и снаряжение в полной безопасности и без малейших неудобств.

Такое судно, небольшое по размеру, но огромное по разрушительной силе, является силой, с которой должен считаться самый мощный боевой корабль. До сих пор не было разработано средств защиты, которые предотвратили бы смертоносный удар торпеды подводной лодки, выпущенной снизу, вне поля зрения и слуха экипажей обреченных кораблей, и взорвавшейся в части корпуса, которая не может быть должным образом защищена броней.

Хотя боевой купол подводной лодки представляет собой очень маленькую цель, его появление над водой показывает ее местоположение и предупреждает о ее приближении. Чтобы избежать этого, был изобретен прибор, называемый перископом, который выглядит как бутылка на конце трубки; у него есть линзы и зеркала, которые отражают внутрь подводной лодки все, что видно над водой. Часть бутылки выступает наверх, в то время как трубка проникает внутрь.



SPEEDING AT THE RATE OF 102½ MILES AN HOUR

Самой неожиданности атаки подводной лодки, простого осознания того, что она находится поблизости от флота и в любой момент может запустить свои смертоносные ракеты, достаточно, чтобы расшатать нервы у самых сильных и в конечном итоге повергнуть в панику самый храбрый экипаж.

То, что экипажам боевых кораблей придется испытать на себе напряжение подводных атак в следующей морской войне, почти несомненно. Все великие нации мира построили флоты подводных лодок или готовятся к этому.

В разработке подводных боевых кораблей лидирует Франция, поскольку она обладает самым большим флотом и первой поощряет их проектирование и постройку. Но именно Дэвид Бушнелл изобрел и построил первую практически действующую подводную лодку, и с точки зрения эффективности и практической работы в условиях реальной готовности к враждебным действиям американские лодки сегодня превосходят другие.

МИРНАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

Под зеленым морем, в полной темноте огромных глубин и желтовато-зеленых отмелей океанов, с морскими водорослями, обвивающими своими листьями покрытые ракушками бревна, и обитателями глубин, играющими на палубах и сгнившем такелаже, лежат сотни обломков. Много великолепных кораблей с ценным грузом затонуло у опасного побережья; много

сокровищ из золота или серебра, собранных с бесконечными усилиями в дальних уголках земли, лежат нетронутыми в разлагающихся прочных ящиках на дне моря.

Чтобы добыть сокровища глубин, были организованы экспедиции, отправлены в плавание корабли, спускались водолазы, а экипажи подвергались большим опасностям. Было создано много крупных аварийно-спасательных компаний, которые творят чудеса в спасении потерпевших крушение судов и грузов. Но в определенных местах постоянно, а в других - лишь частично, аварийщикам приходилось оставлять ценные обломки на растерзание безжалостному морю, потому что океан слишком разгневан, а волны слишком высоки, чтобы можно было безопасно обращаться с воздушным шлангом и спасательным кругом дайверов, от которых зависит выполнение всех подводных работ, установка подъемных снастей, установка буев и т.д. Действительно, судно часто не может оставаться на одном месте достаточно долго, чтобы что-либо выполнить, или, фактически, вообще отправиться на место.

Это был американский мальчик, который, прочитав "Двадцать тысяч лье под водой" Жюль Верна, сказал себе: "Почему бы и нет?" - и с тех пор решил воплотить в жизнь то, что представлял себе французский писатель.

Саймон Лейк принялся за работу по изобретению способа, с помощью которого можно было бы достать потерпевшее крушение судно или ценный груз из-под поверхности. Хотя волны могут подбрасывать свои белые шапки высоко в воздух, а сильный ветер может превратить водную равнину в холмы разгневанного моря, вода в двадцати или тридцати футах внизу почти не ощущает движения поверхности. Поэтому он принялся за строительство судна, которое могло бы плавать по поверхности или передвигаться по дну, и обеспечить укрытие, из которого ныряльщики могли бы выходить по своему желанию, не потревоженные самым бурным морем. Люди смеялись над его идеей, и поэтому он столкнулся с большими трудностями в получении достаточного капитала для осуществления своего плана, а его первая лодка, построенная в основном его собственными руками, внешне мало внушала доверия к его плану. Построенный из дерева, четырнадцать футов в длину и пяти футов в глубину, снабженный тремя колесами, "*Аргонавт-младший*" мало чем отличался от большой тележки, какие мальчишки делают из мыльницы и набора деревянных колес. Лодка, однако, совершала настоящие путешествия под руководством своего изобретателя, доказывая, что его план осуществим. "*Аргонавт Юниор*", отслужив свое предназначение, был заброшен и теперь лежит заброшенный на одном из пляжей Нью-Йоркского залива.

"*Аргонавт*", второе судно мистера Лейка, имело обычный вид подводной лодки, за исключением того, что оно было оснащено двумя большими грубыми направляющими колесами спереди, а к нижней стороне руля направления было прикреплено еще одно. На самом деле это был подводный трехколесный велосипед, водолазный колокол, аварийно-спасательное судно и надводная бензозаправочная лодка в одном флаконе. Плавая на поверхности, она мало чем отличалась от обычного парусного судна; два длинных лонжерона, каждый примерно в тридцати футах над палубой, образующих букву А, — это были трубы, по которым поступал свежий воздух и выпускались сгоревшие газы бензинового двигателя и испорченный воздух, которым дышали. Низкая палуба придавала плаванью форму корабля, но внизу она имела форму очень толстой сигары. Под палубой и снаружи самого корпуса были размещены бензобаки, защищенные от любой возможной опасности воспламенения изнутри. Из носа корабля торчал лонжерон, похожий на бушприт, но на самом деле являющийся буровой

вышкой; под буровой вышкой было несколько застекленных отверстий, напоминающих глаза и рот: это были смотровые окна для подводного наблюдателя и подводный прожектор.

"Аргонавт" был создан для передвижения по поверхности или по дну; он не был предназначен для навигации на полпути между ними. При поиске затонувшего судна или при подготовке к плаванию по дну люк в ее похожей на башенку лоцманской рубке был плотно закрыт; вода поступала в ее балластные цистерны, и два тяжелых груза, к которым были прикреплены прочные тросы, которые можно было наматывать или разматывать изнутри, опускались из своих углублений в носовой и задней частях киля лодки на дно; затем запускался мотор, соединенный с механизмом намотки, и, поскольку плавучесть лодки значительно уменьшалась, она тянулась ко дну с помощью намотки якорных тросов. По мере того как она тонула, в ее резервуары набиралось все больше и больше воды, пока она не стала весить немного больше, чем вытесненная ею вода. Когда ее колеса касались дна, ее якорные грузы полностью втягивались в свои отверстия, чтобы они не мешали ее движениям.

Затем странное подводное транспортное средство начало свое путешествие по дну залива или океана. Поскольку трубы выступали над поверхностью, поступало много свежего воздуха, и запускать бензиновый двигатель под водой было так же легко, как и на поверхности. В башнях, максимально удаленных от магнитного воздействия стального корпуса, был установлен компас, а хитроумно устроенное зеркало отражало его показания вниз, где рулевой мог удобно их видеть. За рулевым колесом находился бензиновый мотор, соединенный с гребным валом, а также с ведущими колесами; он был устроен так, что либо мог быть выведен из строя, либо приводился в действие обоими сразу. Судно было оборудовано глубиномерами, показывающими расстояние под поверхностью, и другим устройством, показывающим дифферент судна; баллоны со сжатым воздухом, движительное и насосное оборудование, воздушный компрессор и динамо-машина, которые подавали ток для освещения судна, а также для прожектора, освещавшего подводный путь, - все это оборудование оставляло мало места в трюме, но все это было так тщательно спланировано, что ни один дюйм не был потрачен впустую, и для экипажа из трех или четырех человек все еще оставалось место для работы, приема пищи и даже сна под волнами.

В носовой части основного помещения лодки находились водолазный и смотровой отсеки, которые действительно были самыми важными частями лодки с точки зрения ее разрушительной способности. С помощью люка в водолазном отсеке в днище лодки человек, одетый в водолазный костюм, мог выйти и осмотреть место крушения или осмотреть дно почти так же легко, как человек выходит из своей парадной двери, чтобы позвать "запасного". Сразу же возникнет мысль: "Но вода хлынет внутрь, когда откроется люк". Этого можно избежать, заполнив водолазный отсек, который отделен от основной части судна стальными стенами, сжатым воздухом достаточного давления, чтобы не допустить попадания воды внутрь, то есть давление воды снаружи равно давлению воздуха изнутри, и ни один элемент не может проникнуть во владения другого.

Воздушный шлюз отделяет отсек для дайверов от основного трюма, так что можно переходить из одного отсека в другой, пока вход в море еще открыт. Человек, входящий в шлюз из большого помещения, сначала закрывает дверь между ними, а затем постепенно впускает сжатый воздух до тех пор, пока давление не станет таким же, как в водолазном отсеке, когда дверь в него можно будет безопасно открыть. При возвращении эта операция просто выполняется в

обратном порядке. Смотровая площадка находится впереди места для дайвера. Когда "Аргонавт" катится по дну, круглые отверстия, защищенные толстым стеклом, позволяют наблюдателю следить за лучом света, отбрасываемым прожектором, и смутно видеть любое значительное препятствие. Когда используется водолазный отсек, вахтенный матрос использует портативный телефон, чтобы сообщать своим товарищам по плаванию в главном помещении о том, что происходит на открытом воздухе, и тем же способом можно передавать отчеты водолаза, не открывая воздушный шлюз.

Этот маленький корабль (тридцать шесть футов в длину) совершил замечательные поступки. Она курсировала по дну Чесапикского залива, Нью-Йоркского залива, Хэмптон-Роудс и Атлантического океана, ее ведущие колеса приводили ее в движение, когда дно было твердым, а винт - когда илистое состояние подводной дороги делало ее шипастые колеса бесполезными, кроме как для управления. Ее пассажиры смогли осмотреть дно под двадцатифутовой толщиной воды (не замочив ног) через люк с помощью электрического фонаря, опущенного в прозрачную глубину. Телефонные сообщения были отправлены со дна Балтиморской гавани на крышу нью-йоркского здания "Уорлд", сообщая о тамошних условиях в отличие от воздушной площадки нью-йоркского редактора. Тросы были подняты и исследованы без выемки грунта — все, что было необходимо, - это крюк, опущенный через люк. Затонувшие корабли были осмотрены, а ценности извлечены.



Хотя *Аргонавт* преодолела более 2000 миль под водой и на поверхности, приводимая в движение собственной силой, ее изобретатель не был доволен ею. Поэтому он разрезал ее надвое и добавил к ней секцию, сделав ее длиной шестьдесят шесть футов; это позволило разместить более удобные помещения для экипажа, места для более крупных двигателей, компрессоров и т.д.

Именно у берегов Бриджпорта, штат Коннектикут, новый "Аргонавт" совершил свое первое практическое крушение. Баржа, груженная углем, затонула во время шторма, и ее невозможно было обнаружить обычными средствами. Аргонавт, однако, с помощью устройства, называемого "детектором затонувших судов", также изобретенного мистером Лейком, быстро нашел его, опустился рядом с ним, а также затопил новый вид грузового судна, построенного для этой цели изобретателем. Водолаз быстро исследовал корпус, открыл люки грузовой лодки, которая имела сигарообразную форму, как "Аргонавт", и была снабжена колесами, чтобы ее можно было поднимать по дну, и установил всасывающую трубку на место. Семь минут спустя восемь тонн угля были перенесены с затонувшего судна на грузовой катер подводной лодки. Затем люки были закрыты и впущен сжатый воздух, вытеснивший воду, и через пять минут грузовое судно плавало на поверхности с восемью тоннами угля с затонувшего судна, которое невозможно было даже обнаружить обычными средствами.

Возможно, что в будущем эти современные "аргонавты" будут искать золотое руно моря на затонувших кораблях, в золотых песках, подобных пляжам Нома, и что эти лодки-амфибии будут готовы пройти вдоль всех опасных берегов, чтобы броситься на выручку благородным кораблям и вырвать их из лап жестокого моря.

Мистер Лейк также спроектировал и построил подводный торпедный катер, который будет передвигаться по поверхности, под волнами или по дну; снабженный бензином и электричеством, а также оснащенный торпедными патрубками, он сможет запустить подводную торпеду; его водолаз может прикрепить заряд динамита к килю стоящего на якоре военного корабля, или он может нанести большой ущерб, подсоединив кабели к люку своего водолаза и перерезав их, а также пустив по течению торпеды и подводные мины, закрепленные на якоре.

Таким образом, фантазии Жюль Верна сбылись, и на смену мечте "Наутилуса", за приключениями которого столь многие из нас, затаив дыхание, следили, пришли настоящие "Холланды" и практичные "Аргонавты", спроектированные американскими изобретателями и пилотируемые американскими экипажами.

МЕЖДУГОРОДНЯЯ ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ

Что происходит, когда Вы говорите в телефонную трубку

В Омахе, штат Небраска, на полпути через континент, примерно в сорока часах езды на скоростном поезде от Бостона, человек удобно сидит в своем офисном кресле и, прилагая не больше усилий, чем требуется, чтобы поднять со стола портативную трубку, каждый день разговаривает со своим представителем в главном городе Новой Англии. Человек в Бостоне слышит голос своего шефа и может распознать в нем особенности так же, как если бы он находился с ним в одной комнате. Человека из Небраски, говорящего обычным разговорным тоном, прекрасно слышно в Бостоне, на расстоянии 1400 миль.

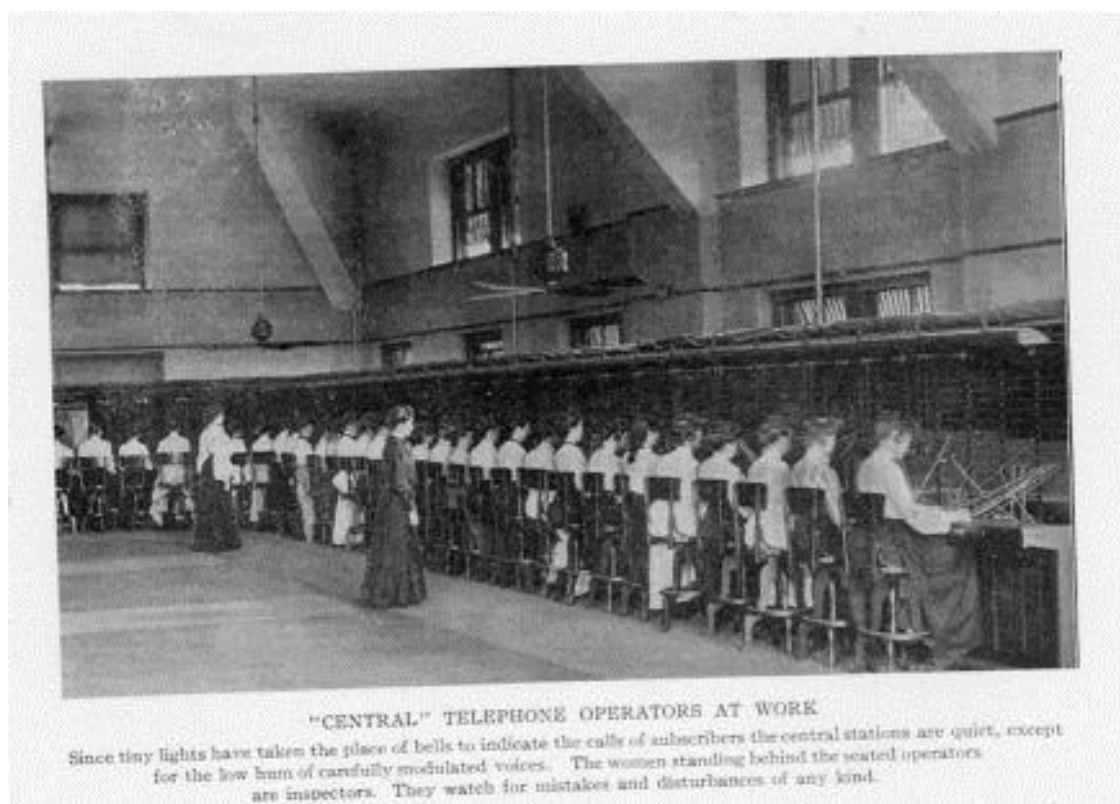
Это самый длинный разговор за всю историю наблюдений, то есть это самая длинная непрерывная телефонная линия, которая постоянно используется, хотя человеческий голос разносится на еще большие расстояния с помощью этого замечательного инструмента.

Телефон настолько распространен, что никто не останавливается, чтобы оценить его чудо, и ни один человек из сотни не может сказать, как он работает.

В наше время, когда телефон так же необходим, как ручка и чернила, трудно представить себе время, когда люди не могли разговаривать друг с другом на расстоянии, однако чуть более четверти века назад гению, который его изобрел, впервые пришла в голову великая идея.

Иногда изобретатель - это пророк: он заранее видит, как его идея, доведенная до совершенства и получившая всеобщее применение, изменит положение вещей, установит новые нравы и обычаи, новые законы и новые методы. Александр Грэм Белл был одним из таких пророческих изобретателей — телефон был его изобретением, а не открытием. Сначала ему пришла в голову идея, а затем он искал способ воплотить ее в жизнь. Если вы поставите себя на его место, забудете о том, что было достигнуто, и выбросите из головы, как голос передается с места на место по тонкому проводу, даже тогда было бы невозможно осознать, насколько в неведении находился профессор Белл в 1874 году.

Человеческий голос полон изменений; в отличие от нот музыкального инструмента, в нем нет единообразия; повышение и понижение интонации, различное звучание гласных и согласных, комбинации слов и слогов — все это создает разную вибрацию и разный тон. Изобрести инструмент, который воспринимал бы все эти различные тона и интонации и преобразовывал их в какую-то другую форму энергии, чтобы их можно было передавать по проводу, а затем возвращать им первоначальную форму, воспроизводя каждый звук и каждую особенность голоса говорящего в ухе слушателя, было задачей, которую поставил перед собой профессор Белл. Точно так же, как вы сядите бы сложить большую колонку цифр, зная, что рано или поздно получите правильный ответ, так и он взялся бы за решение этой задачи с помощью изобретательства. Результатом его изучения и целеустремленности стали телефоны, которыми мы пользуемся сегодня. Многие усовершенствования были изобретены другими людьми — Берлинером, Эдисоном, Блейком и другими, — но идея и разработка принципа принадлежат профессору Беллу.



Каждый телефонный приемник и передатчик имеет рот и наушник для приема или передачи звука, тонкий круглый лист лакированного металла, называемый диафрагмой, и электромагнит; вместе они воспроизводят человеческую речь. Электрический ток от батареи или от центральной станции непрерывно протекает по проводам, намотанным на электромагнит в приемных и передающих приборах, поэтому, когда вы говорите в черный мундштук настенного или настольного приемника, вибрации ударяются о тонкую диафрагму из листового железа на маленьком конце мундштука; звуковые волны голоса заставляют его вибрировать в большей или меньшей степени; диафрагма расположена так, что сердечник электромагнита находится близко к нему, и при вибрации железа в нем создает колебания (за счет индукции) тока, который течет по проводам, намотанным вокруг центр магнита из мягкого железа. Провода катушки соединены с линиями, идущими к принимающему телефону, так что этот волнообразный ток, наматываясь на сердечник магнита в приемнике, притягивает и отталкивает железо диафрагмы в нем, и она вибрирует точно так же, как вибрировала диафрагма передатчика, когда в нее говорили; волнообразный ток преобразуется ею в слова и предложения, которые имеют все особенности оригинала. И поэтому, когда вы говорите по телефону, ваш голос преобразуется в колебания электрического тока, которые с невероятной быстротой передаются к принимающему прибору, и они преобразуются обратно в вибрации, которые производят речь. Это действительно то, что происходит, когда вы говорите по игрушечному телефону, сделанному с помощью веревки, натянутой между двумя жестяными мундштуками, которые находятся в противоположных концах комнаты, с той разницей, что в телефоне вибрации передаются электрически, в то время как игрушка передает их механически и далеко не так идеально.

На этот раз мир сразу осознал важность революционного изобретения, и вскоре в крупных городах начали устанавливаться телефонные станции. Более быстрая, чем телеграф, поскольку

не было необходимости в операторе для перевода сообщения, и более точная, поскольку при четком произнесении слова могли быть так же ясно поняты, телефонная связь быстро распространилась. Линии тянулись все дальше и дальше от центральных станций в городах по мере изобретения усовершенствований, пока провода на окраинах одного города не достигли протяженных линий другого, и тогда было установлено сообщение между городами. Затем два отдаленных города связались друг с другом через промежуточный населенный пункт, и была налажена междугородняя телефонная связь. Сегодня строятся специальные линии для передачи сообщений на большие расстояния из одного большого города в другой, и эти прямые линии используются полностью, за исключением случаев, когда разражаются штормы или деловая суeta делает необходимым объездной маршрут через промежуточные города.

Как нервы, идущие от кончиков ваших пальцев, ушей, глаз и каждой части вашего тела, сосредотачиваются в вашем мозгу и передают туда информацию о том, что вы пробуете на вкус, видите, слышите, осязаете и обоняете, так и провода телефонной системы соединяются на центральной станции. И как вашей правой руке необходимо общаться с левой через ваш мозг, так и одному телефонному абоненту необходимо соединяться через центральную станцию с другим абонентом.

Телефон стал необходимостью современной жизни, так что, если бы каким-то образом были разрушены все системы, бизнес был бы, по крайней мере на время, парализован. Именно совершенство устройств для соединения одного абонента с другим и для отправки огромного количества сообщений и звонков в "центре" делает возможной современную телефонию.

Чтобы обрабатывать огромное количество устных сообщений, которые передаются по телефонным проводам большого города, необходимо разделить территорию на районы, которые различаются по размеру в зависимости от количества проживающих в них абонентов. Там, где телефоны установлены очень плотно, районы меньше, чем в районах с более редким населением.

Затем все телефонные провода определенного района сходятся на центральной станции, и каждая пара проводов соединяется со своим особым выключателем на коммутаторе станции. Это достаточно просто; но если вы примете во внимание, что каждый абонент должен быть подключен таким образом, чтобы он мог поддерживать связь с любым другим абонентом не только в своем районе, но и с каждым абонентом по всему городу, то станет ясно, что коммутатор в центральном столь же великолепен, сколь и сложен. Некоторым из загруженных станций Нью-Йорка приходится обслуживать 6000 или более абонентов и 10 000 телефонных аппаратов, в то время как сам город пересечен более чем 60 000 линиями, несущими сообщения с более чем 100 000 "телефонов". Просто подумайте о вавилонском столпотворении, входящем в центральные ветви, которые должны быть выпрямлены, и каждая отдельная серия голосовых колебаний направлена по своему назначению, чтобы снова быть переведенной в речь и влиться в соответствующее ухо. Поэтому неудивительно, что было признано необходимым создать школу для девочек-телефонисток, где их могли бы научить распутывать клубок и обращаться с обширной, сложной системой. В этих школах операторы проходят регулярный курс продолжительностью в месяц. Они слушают лекции и отрабатывают данные им инструкции на практическом коммутаторе, который в точности похож на сервисный коммутатор, за исключением того, что провода не выходят за пределы здания, а соединяются со

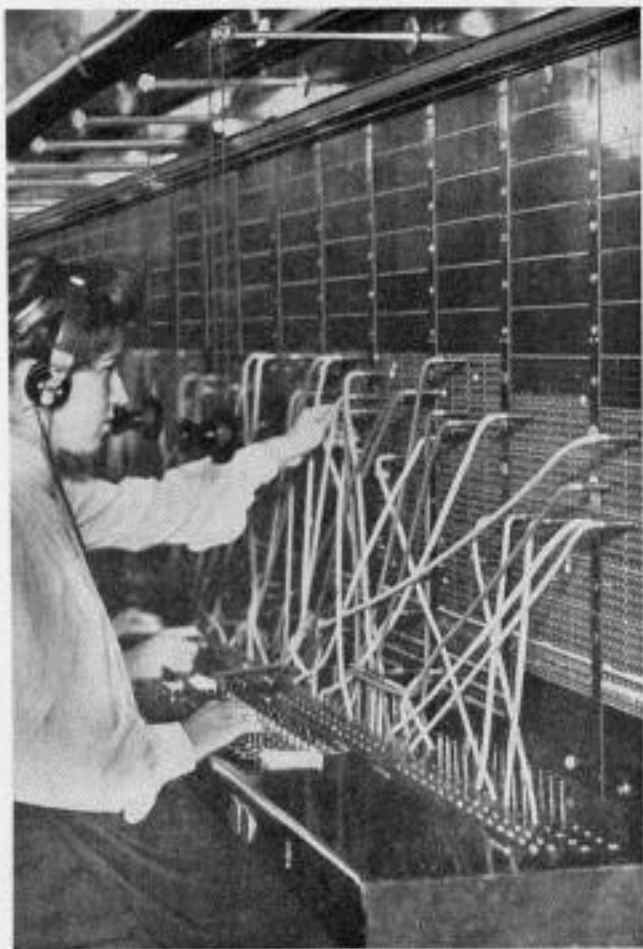
столом инструктора; инструктор вызывает учеников и отправляет сообщения точно таким же способом, каким абоненты называют "центральный" в обычной службе.

На конечной станции огромной железной дороги, посреди сети сверкающих рельсов, возвышается вышка стрелочника. С помощью стальных рычагов человек в своей башне может переключать различные переключатели и открывать для поезда один путь и закрывать другой; с помощью различных сигналов стрелочник может определить, свободна ли какая-либо данная линия или его рычаги работают должным образом.

Телефонную систему можно в какой-то мере сравнить со сложной железнодорожной линией: магистральные провода, ведущие к абонентам, подобны рельсам железной дороги, а центральную станцию можно сравнить с распределительной вышкой, в то время как центральные операторы подобны стрелочникам. Главная задача девушек - следить за тем, чтобы соединения осуществлялись быстро и правильно, чтобы линии не были перегружены без необходимости, чтобы сообщения должным образом оплачивались нужным лицам, чтобы в случае обрыва линии сообщения переключались без проблем, и, прежде всего, чтобы не было задержек.

Когда вы снимаете трубку с крючка, крошечная электрическая лампочка загорается напротив окаймленного латунию отверстия, обозначенного вашим номером на коммутаторе вашего центра, и телефонистка знает, что вы готовы отправить вызов — вспышка маленького огонька служит для нее сигналом, что вы хотите соединиться с каким-то другим абонентом. После чего она вставляет в ваше соединение латунный штекер, к которому прикреплен гибкий провод, а затем открывает маленький рычажок, который соединяет ее с вашей цепью. Затем она говорит в нечто вроде перевернутого рупора, который исходит от передатчика, висящего у нее на шее, и спрашивает: "Номер, пожалуйста?" Вы отвечаете по номеру, который она слышит через трубку, прикрепленную к ее голове и уху. После повторения номера девушка "привет" переходит к установлению соединения. Если требуемый номер находится в том же районе города, она просто дотягивается до соответствующего отверстия или соединения другой латунной заглушкой, двойником той, которая уже вставлена в ваше соединение, и прикасается заглушкой к латунной накладке. Все соединения с каждой центральной станцией организованы и дублируются таким образом, что они находятся в пределах досягаемости каждого оператора. Если линия уже "занята", раздается легкое гудение, причем не только "центральной", но и абонентом, если он слушает; "центральная" уведомляет вас, а затем отключает. Если линия свободна, вдвоенный штекер вставляется в отверстие, и в то же время "центральный" нажимает кнопку, которая либо вызывает звонок, либо приводит к падению капли на частной телефонной станции абонента, с которым вы хотите поговорить. В тот момент, когда устанавливается новое соединение и собеседник, с которым вы хотите поговорить, снимает трубку со своего крючка, рядом с вашим загорается второй индикатор и продолжает гореть до тех пор, пока трубка остается выключенной. Две маленькие лампочки являются сигналом для "централи" о том, что соединение установлено должным образом, и затем она может принять участие в каком-нибудь другом вызове. Когда ваш разговор заканчивается и ваши приемники вешаются, маленькие лампочки гаснут. Это снова сигнализирует "центральный", и она вынимает заглушку из обоих отверстий и нажимает другую кнопку, которая соединяется со счетчиком, сделанным наподобие велосипедного циклометра. Этот маленький прибор записывает ваш звонок (для каждого абонента предусмотрен счетчик) и в то же время снова зажигает две крошечные лампочки — сигнал инспектору, если таковой окажется поблизости, о том, что звонок записан

должным образом. Чтение всего этого занимает много времени, но делается это в мгновение ока. Обе руки "Централа" свободны, и благодаря долгой практике и пристальному вниманию она способна устанавливать и прерывать соединения с поразительной быстротой, для оператора на загруженном участке это вполне обычное дело - делать десять соединений в минуту, в то время как в экстренных случаях эта скорость значительно увеличивается.



"CENTRAL" MAKING CONNECTIONS

The front of a small section of a central-station switchboard. Each dot on the face of the blackboard is a subscriber's connection. The cords connect one subscriber with another. The switches throwing in the operator's "phone," and the pilot lamps showing when a subscriber wishes a connection, are set in the table or shelf before her.

Звонок одного абонента на другой номер в том же разделе, как описано выше, — например, звонок с 4341 Восемнадцатой улицы на 2165 Восемнадцатой улицы — это самое простое соединение, которое может установить "сентрал".

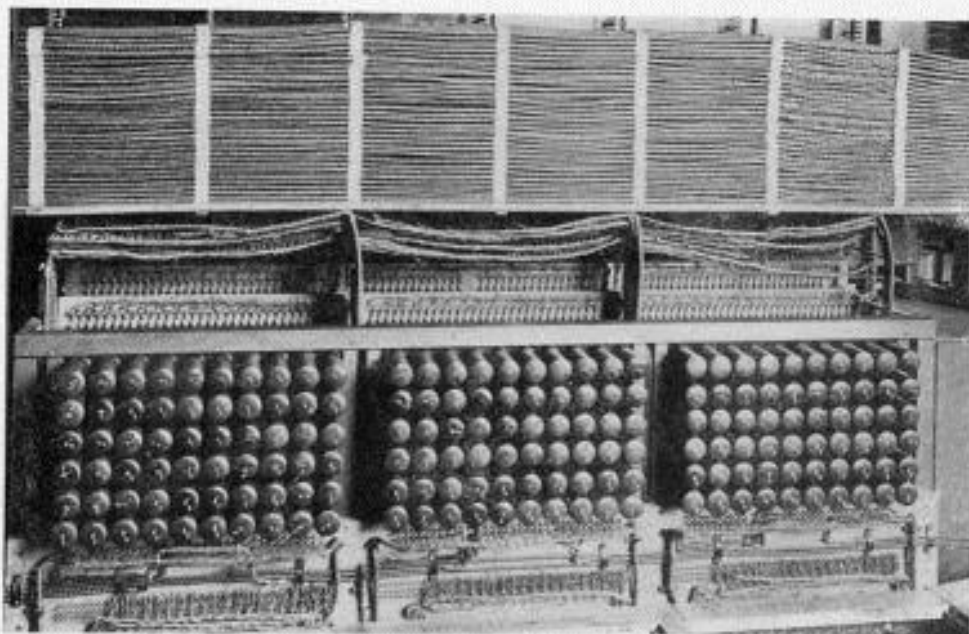
Поскольку в большом городе невозможно подключить каждую отдельную линию к каждому филиалу биржи, когда абонент одной биржи желает поговорить с абонентом другой, для установления соединения требуются два центральных оператора. Например, если номер 4341 по Восемнадцатой улице хочет поговорить с номером 1748 по Кортланд-стрит, то центральный офис на Восемнадцатой улице, получивший вызов по номеру 4341, устанавливает соединение с оператором на Кортланд-стрит и запрашивает номер 1748. Оператор Cortlandt Street выполняет

операцию тестирования, чтобы убедиться, что 1748 занят, и, если нет, она назначает провод, соединяющий две станции, после чего на Восемнадцатой улице один штекер вставляется в отверстие переключателя 4341; двойной штекер вставляется в отверстие переключателя, соединяющееся проводом с Cortlandt Street; на Cortlandt Street то же самое проделывается с парой штекеров № 1748. На обоих коммутаторах загораются лампочки, уведомляя операторов о начале и окончании разговора, и оператор "централ" на Восемнадцатой улице делает запись таким же образом, как она делает, когда оба номера находятся в ее собственном районе.

Помимо звонков на городские номера, есть звонки за пределы города. В этом случае Central просто устанавливает связь с "Междугородной", которая является отдельной компанией, хотя и связана с городскими компаниями. "Междугородная" устанавливает связь во многом таким же образом, как и городские биржи-филиалы. Поскольку плата за междугородние звонки зависит от продолжительности разговора, соединение осуществляется оператором, в обязанности которого входит фиксировать продолжительность разговора в минутах и место, с которым подключен городской абонент. Автоматическая отметка времени выполняет это без возможности ошибки.

Иногда звонки поступают из платной станции, и в этом случае необходимо вести учет занятого времени. О вызовах такого типа сигнализирует горящая красная лампочка вместо белой, и поэтому "центральный" предупрежден о необходимости вести учет, а контролеры, которые постоянно ходят туда-сюда, могут отмечать поступающие звонки и, таким образом, следить за операторами.

Другие цветные индикаторы указывают на то, что главный оператор желает отдать общий приказ и желает, чтобы все операторы его выслушали. Другой указывает на то, что где-то на линии возникла неисправность, требующая внимания начальника провода и ремонтного отдела.



THE BACK OF A TELEPHONE SWITCHBOARD

A section of one of several central-station switchboards necessary to carry the telephone traffic of a great city

Сами коммутаторы сделаны из твердой черной резины и испещрены бесчисленными отверстиями, каждое из которых соединено с абонентом. Под распределительным щитом находится широкая полка, на которой установлены миниатюрные лампы и из которой рядами торчат латунные заглушки. Гибкие шнуры с соединительными проводами утяжелены и свисают снизу, так что при выдергивании вилки из розетки и падении она автоматически возвращается на свое место, готовая к использованию.

В настоящее время у многих абонентов есть собственные обменные станции и несколько линий, идущих в центральный. Возможно, в доме № 4341 по Восемнадцатой улице, например, также есть номера 4342 и 4344. Это обозначается на коммутаторе красной или белой линией, проведенной под тремя отверстиями для переключателей, так что central, обнаружив, что одна линия занята, может установить соединение с одной из двух других, а строка под ней сразу показывает, какие номера принадлежат этому конкретному абоненту.

Если абонент временно отсутствует, в его розетку вставляется вилка одного цвета, или если он задерживает платежи компании, вставляется вилка другого цвета, а если обслуживание его дома прекращено, еще одна вилка уведомляет оператора об этом факте и остается там до тех пор, пока этот номер не будет присвоен новому абоненту.

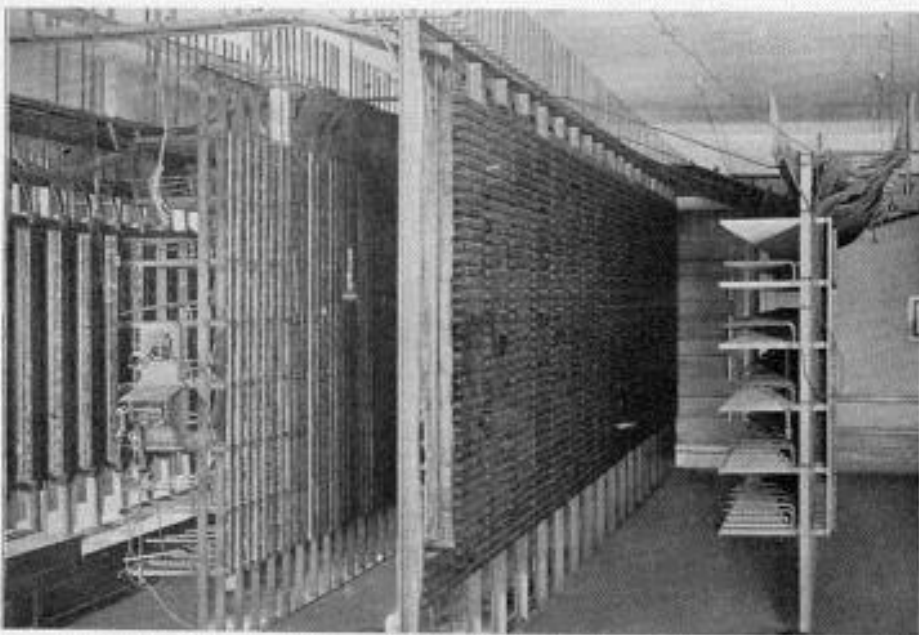
Операторы сидят перед коммутатором на высоких вращающихся стульях в длинный ряд, спиной к центру комнаты.

Сзади кажется, что они ткут какую-то замысловатую ткань, которая распускается так же быстро, как и соткана. Их руки движутся едва ли не быстрее, чем может уследить глаз, и узоры, образуемые перекрещивающимися шнурами соединительных штекеров, постоянно меняются,

меняясь от минуты к минуте, поскольку цвета прицела kaleido формируют новый рисунок с каждым поворотом рукоятки.

На биржу вливаются все волнующие сообщения великого города. Деловые предложения, политические сделки, научные беседы и слова утешения для тех, кто в беде, перекликаются друг с другом на черном коммутаторе. Удивительно то, что каждое сообщение достигает ушей, для которых оно предназначалось, и что все сложности, какими бы запутанными они ни были, немедленно разрешаются.

В городах телефон просто необходим. Заключаются деловые соглашения и контракты; брокеры поддерживают связь со своими партнерами на этажах бирж; патрульные полиции информируют своего начальника о своих передвижениях и состоянии районов, находящихся под их опекой; сигналы пожарной тревоги поступают по телефону в пункты управления пожарными машинами, и по вызову машин скорой помощи фургоны "стриж" отправляются выполнять свои милосердные поручения; даже аварийщики звонят своим водолазам на дно залива, и волнообразные электрические сигналы достигают вершин небоскребов.



A FEW TELEPHONE TRUNK WIRES
This shows a small section of a complicated telephone switchboard.

В Европе можно послушать новейшую оперу, заплатив небольшую плату и приложив приемник к уху, и поэтому ленивые люди и инвалиды могут слушать последние новости, не вставая с постели.

Фермеры Запада и восточных штатов тоже научились использовать колючую проволоку, ограждающую их поля, как средство связи друг с другом и с отдаленными участками их собственной собственности.

Мистер Пупин изобрел аппарат, с помощью которого он надеется значительно увеличить расстояние, на котором люди могут разговаривать, и было даже высказано предположение, что

дядя Сэм и Джон Буль могут в будущем обмениваться историями по трансатлантической телефонной линии.

Совершенные чудеса предполагают возможные чудеса в будущем. Автоматические обмены, при которых центральный телефонный оператор устраняется, - это одна из тех вещей, над которыми сейчас работают изобретатели.

Единственное, что мешает неограниченному использованию телефона, - это дорогие провода и еще более дорогостоящая работа по прокладке их под землей или протягиванию над головой. Таким образом, кульминацией всех чудес телефонной связи станет беспроводная телефония, каждый инструмент которой будет настроен таким образом, что колебания будут реагировать только на соответствующий инструмент. Это одна из проблем, над которой изобретатели работают даже сейчас, и, возможно, беспроводные телефоны будут введены в эксплуатацию вскоре после того, как это появится в печати.

МАШИНА, КОТОРАЯ ДУМАЕТ

Наборная машина , Производящая Математические Вычисления

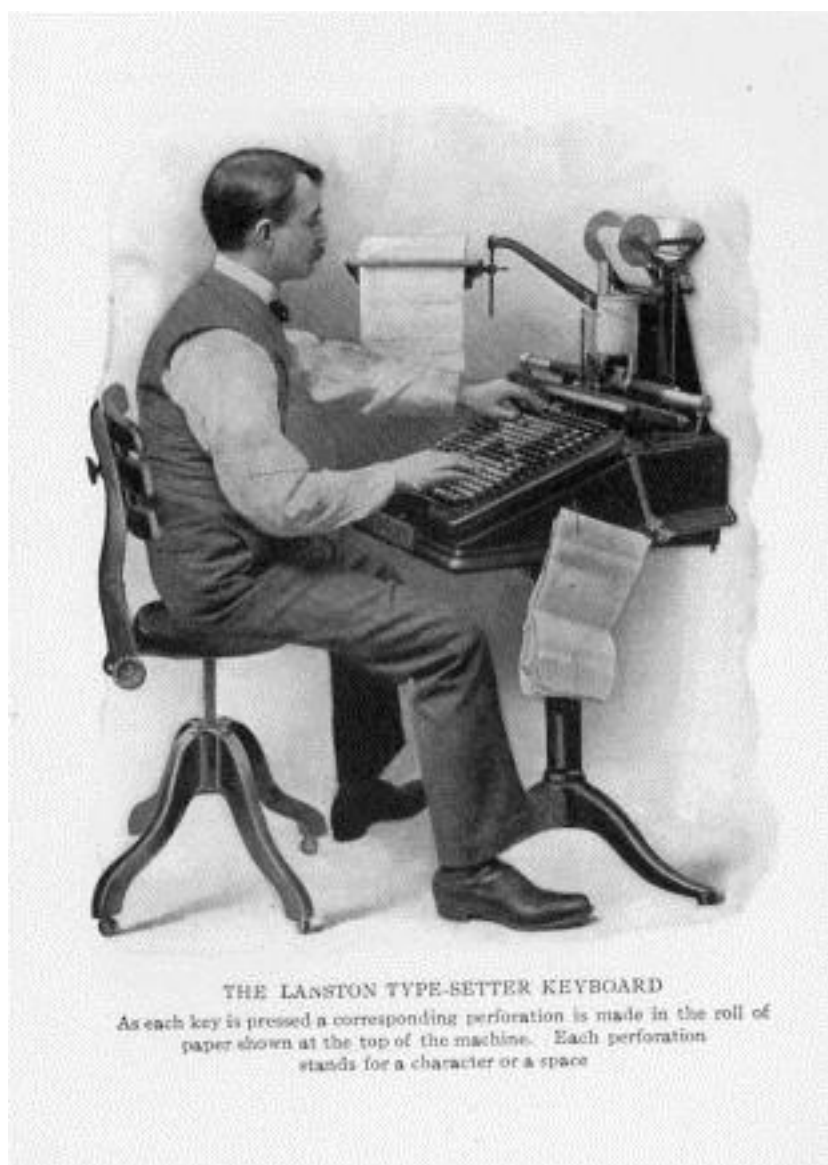
В течение многих лет считалось невозможным найти короткий путь от авторской рукописи к печатному станку, то есть заменить машину умелыми руками, которые устанавливают шрифт, которым печатается книга или журнал. Изобретатели работали над этой проблемой, и многие решили ее различными способами. Для того, кто видел медленную работу ручного набора текста, когда наборщик создает длинную колонку из металла кусок за куском, буква за буквой, извлекая каждый символ из отведенного ему места в футляре и размещая их в надлежащем порядке и позиции, а затем осознает, что большая часть печатной продукции, которую он видит, изготавливается именно таким образом, удивительно, как вообще получается такое огромное количество.

На странице такого размера содержится более тысячи отдельных типографских фрагментов, которые, если набирать вручную, пришлось бы брать один за другим и помещать в "ручку" наборщика; затем, когда строка почти набрана, ее нужно было бы отступить или "выровнять", чтобы точно заполнить строку. Затем, когда "ручка" наборщика заполнена или установлено расстояние в два с половиной дюйма, шрифт необходимо вынуть и поместить в длинный канал, или "камбуз". Каждая из этих трех операций требует значительного времени и тщательного применения, и при каждом изменении существует вероятность ошибки. Это длительный и дорогостоящий процесс.

Идеальная наборная машина должна заменить ручного наборщика, автоматически устанавливая букву за буквой в нужном порядке с максимальной скоростью и с минимальной вероятностью ошибки.

Эти три этапа ручной композиции, медленные, дорогостоящие, допускающие множество ошибок, были пройдены одним махом с пятикратной скоростью, в одну треть меньшей стоимостью и гораздо точнее с помощью машины, изобретенной мистером Толбертом Ланстоном.

Оператор машины Ланстона сидит за клавиатурой, внешне очень похожей на пишущую машинку, содержащей все часто используемые символы (всего 225), и со скоростью, ограниченной только его ловкостью, он нажимает на клавиши точно так же, как пишущая машинка управляет своей машиной. Это общая сумма затраченных человеческих усилий. Машина выполняет всю остальную работу; производит расчеты и выдает продукт в чистом, сияющем новом виде, каждая деталь идеальна, каждая на своем месте, каждая строчка точно нужной длины, а каждый пробел между словами математически равен - абсолютно "оправдан". Это практически ручная композиция, исключая человеческую возможность ошибки, усталости, невнимательности, невежества, и все это выполняется с поразительной быстротой.



Эта машина предназначена как для литья под давлением, так и для набора текста. Он отливает заданный шрифт (отдельные символы), идеально подходит для лица и тела, может использоваться для ручной композиции или помещаться в пресс непосредственно из машины и распечатываться с нее.

Поскольку каждая деталь данного типа является отдельной, в нее легко вносятся изменения. Шрифт для исправления, который сама машина набирает для этой цели — много букв "а", "б" и т.д. — Просто заменяется словами, написанными с ошибками или неправильно используемыми, как при написании от руки.

Машина Lanston состоит из двух частей: клавиатуры и машины для настройки литья. Клавиатурная часть может быть размещена там, где удобно, вдали от шума или чего-либо еще, что может отвлечь или прервать оператора, а изготовленный ею перфорированный рулон бумаги (который управляет установочной машиной) может быть удален сразу после завершения работы. В установочно-отливочной машине расположены мозги. Пятидюймовый рулон бумаги, перфорированный клавиатурной машиной (отверстие для каждой буквы), подает сигнал

посредством сжатого воздуха к механизму, который устанавливает матрицу (или печатную форму) в нужное положение и отливает шрифт буква за буквой, каждый символ следует в надлежащей последовательности, отмеченной перфорациями бумажной ленты. С помощью индикаторной шкалы на клавиатуре оператор может определить, сколько пробелов имеется между словами строки и сколько оставшегося места необходимо заполнить, чтобы придать строке нужную ширину. Эта информация помечается перфорациями на бумажной ленте нажатием двух клавиш, и когда лента передается в разливочную машину, эти перфорации таким образом регулируют процесс разлива, что линия типа, поставляемая в комплекте с "камбузом", должна быть точно соответствующей длины, а промежутки между словами должны составлять бесконечно малую долю дюйма.

Литейная машина - это хитроумный механизм, состоящий из множества сложных деталей. Одним словом, расплавленный металл (композиция цинка и свинца) заливается в форму для отливки буквы. Двести двадцать пять таких форм собраны в стальной каркас площадью около трех квадратных дюймов, и вокруг них постоянно циркулирует прохладная вода, так что почти сразу после того, как расплавленный металл впрыскивается в линии и точки буквы, вырезанной в форме, он затвердевает и опускается в прорезь, образуя идеальный типографский образец.

Все это выполняется со скоростью четыре или пять тысяч "ems" в час того размера, который используется на этой странице. Буква М является единицей измерения, когда необходимо оценить количество любого элемента композиции, и пишется "em".

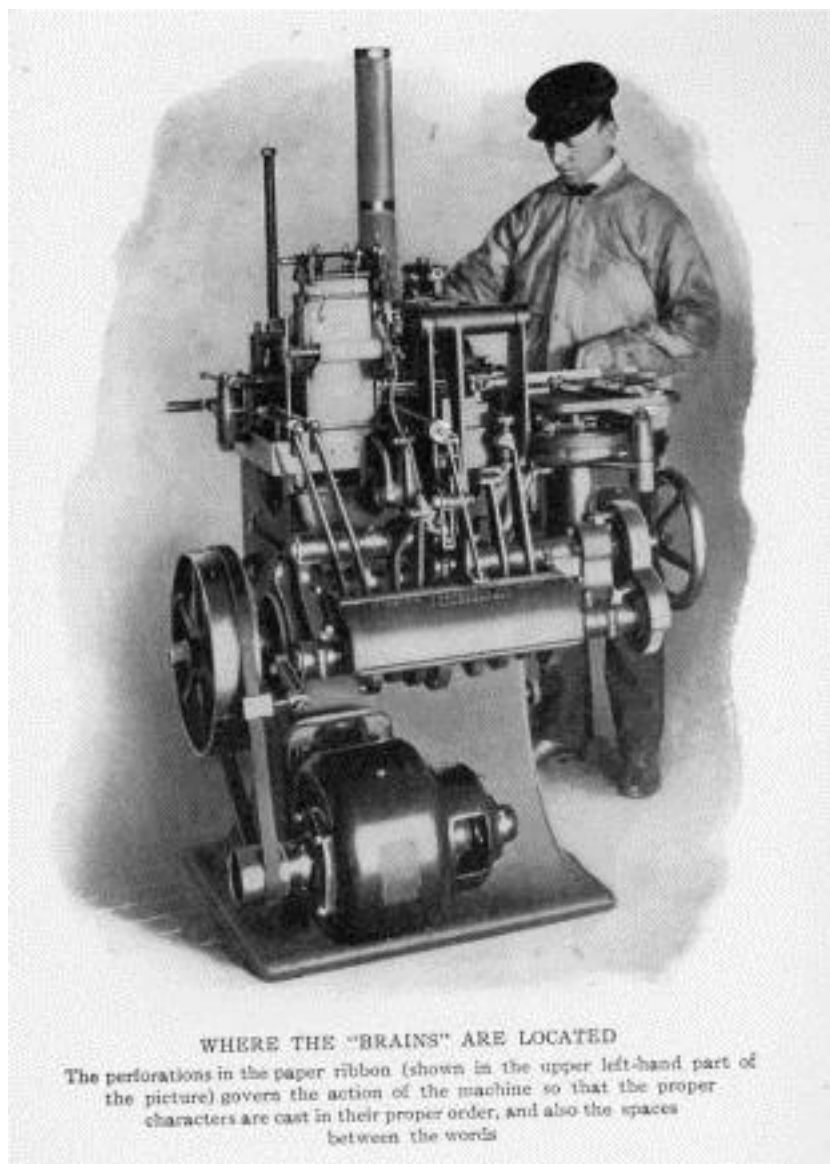
Если бы эта страница набиралась вручную (за основу был взят наборщик со скоростью выше средней), потребовался бы по крайней мере один час непрерывной работы, но на эту страницу, набранную машиной Lanston (оператор того же уровня, что и ручной наборщик), потребовалось бы едва ли более пятнадцати минут с момента передачи рукописи в руки оператору до завершения доставки вновь отлитого шрифта на камбузах, готового к преобразованию в страницы, если бы процесс продолжался непрерывно.

Эта замечательная машина способна набирать шрифт практически любого размера, от мельчайшего "агата" до "пика", включая букву высотой более одной восьмой дюйма и линию практически любой желаемой ширины, причем переход от одного размера к любому другому занимает всего несколько минут. Машина Lanston создает таблицы с цифрами, стихами и всеми теми сложными композиционными элементами, которые так испытывают терпение ручного наборщика.

Это называется монотипией, потому что она отливает и настраивает шрифт по частям.

Другая машина, изобретенная Мергенталером, практически настраивает формы с помощью своего рода пишущей машинки для поточной линии за раз, а затем выполняется отливка сразу по всей линии. Эта машина часто используется в редакциях газет, где приходится полагаться на сообразительность наборщика, а времени на исправления практически нет. На нескольких других станках устанавливается обычный шрифт, который изготавливается на литейных заводах, причем шрифт помещается в длинные каналы, все одного вида, в одинаковые канавки, и вставляется или устанавливается на свое место станком, которым управляет человек за клавиатурой. Для этих машин требуется отдельный механизм, который распределяет каждый тип по своему месту после использования, или же для выполнения этого вручную необходимо использовать отдельного наборщика. Кроме того, станки, устанавливающие литейный тип,

требуют большого запаса этого материала, точно так же, как для ручного изготовления требуется много сотен фунтов дорогостоящего материала.



Хотя была изобретена машина, которая будет набирать слова автора, еще не изобретен механизм, который полностью покончил бы со шрифтом. Это одна из проблем, которые еще предстоит решить.

КАК ТЕПЛО ПОРОЖДАЕТ ХОЛОД

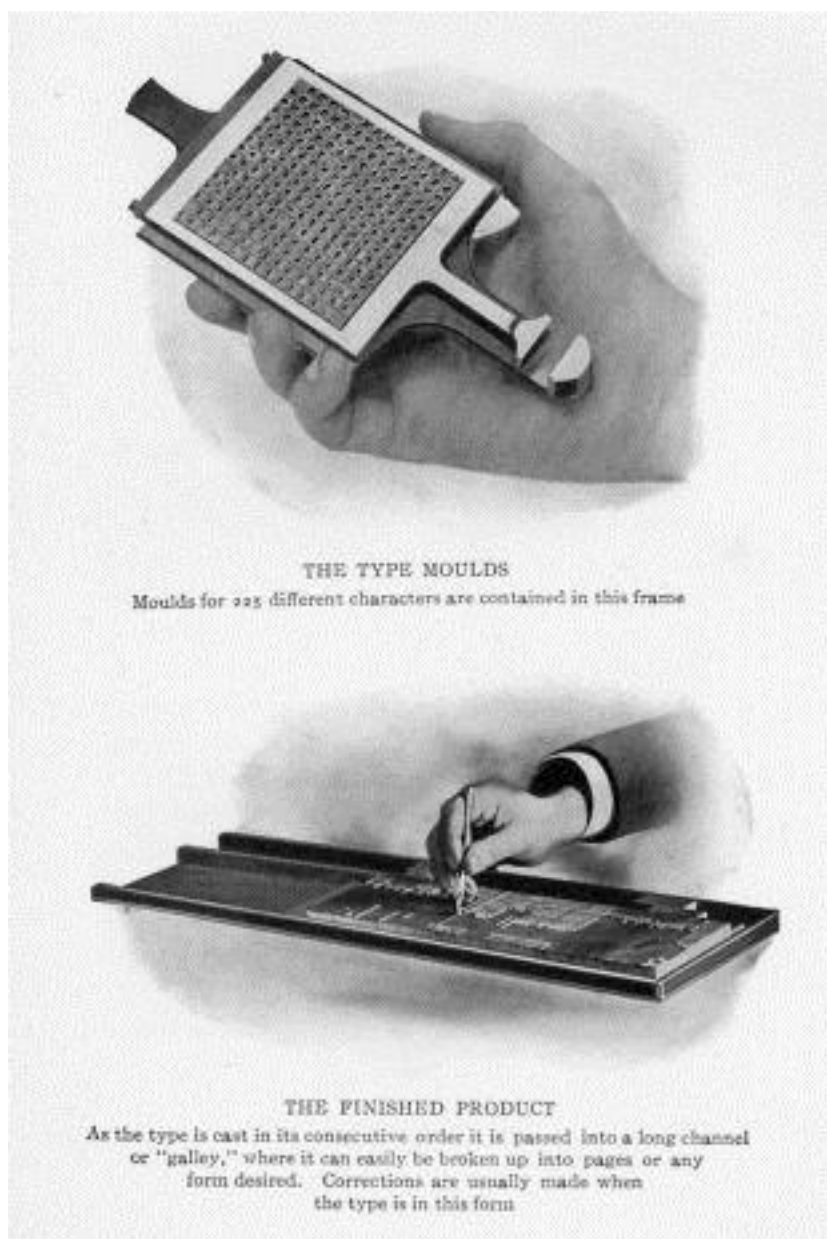
ПРОИЗВОДСТВО ИСКУССТВЕННОГО ЛЬДА

Однажды в середине лета военные корабли Соединенных Штатов стояли на якоре в заливе Гуантанамо, на южном побережье Кубы. Небо было безоблачным, и тропическое солнце так

яростно палило на палубы, что босоногим Джеки приходилось переступать через незатененные места на трамплине, чтобы спасти свои ноги.

За час до того, как дрожащим голосом прозвучал сигнал к обеду, когда солнце светило почти перпендикулярно, команду шлюпки с одного из крейсеров послали на судно снабжения за грузом говядины. Ни малейшего дуновения не было слышно, гладкая поверхность залива отражала медное солнце, как зеркало, и гребцам казалось, что соленая вода ошпарит их, если они прикоснутся к ней. Два судна разделяло всего несколько сотен ярдов, но жара, казалось, была невыносимой, а тень, отбрасываемая высокими стальными бортами грузового парохода, когда лодка достигла его, была так же приятна, как прохладительный напиток для измученного жаждой человека. Весла были убраны, и один человек остался управлять лодкой, в то время как остальные вскарабкались по раскачивающейся веревочной лестнице, бегом пересекли раскаленную палубу и спустились вниз. Через две минуты они были в трюме корабля-рефрижератора, собирая иней с промерзших труб охлаждения и набрасываясь друг на друга снежками, в то время как лодочник за пределами стальной обшивки толщиной в три восьмых дюйма обмахивался шляпой, у него почти кружилась голова от волн жара, плясавших у него перед глазами. Огромные говяжьи бока, развешанные рядами, были заморожены так, что казались твердыми, как камень. Даже после того, как на обратном пути была пересечена полоска воды и мясо выставлено на полное, беспрепятственное освещение солнцем, поварам крейсера приходилось отпиливать свои порции, а оставшееся оставалось твердым до тех пор, пока оно сохранялось. Но невозможно передать удовлетворение мужчин, которые ели эту свежую американскую говядину.

Сливки с известной молочной фабрики рассылаются определенным клиентам в Париже, Франция, и известно, что, по крайней мере, в одном случае, бутылка сливок, не попав к человеку, которому она была отправлена, совершила обратный трансатлантический рейс и была получена в Нью-Йорке через три недели после своего первого отправления, совершенно сладкая и вкусная. На протяжении всего путешествия искусственно поддерживалась температура замерзания. Это лишь два ярких примера чудес, которые совершаются каждый день.



Холод, конечно, - это всего лишь отсутствие тепла, и поэтому холодильное оборудование предназначено для извлечения тепла из любого вещества, которое требуется охладить. Хладагент, используемый для отвода тепла из холодильной камеры, в свою очередь, должен отводить тепло от себя, и поэтому процесс должен быть непрерывным.

Вода, когда она кипит и превращается в пар, нагревается огнем или извлекает тепло из огня, но при высокой температуре вода испаряется, и поэтому ее нельзя использовать для получения холода. Другие жидкости гораздо более летучи и испаряются гораздо легче. Пролитый на руку спирт высыхает почти мгновенно и оставляет ощущение холода — тепло руки кипятит спирт и превращает его в пар, и при этом отводит тепло от кожи, делая ее холодной; теперь, если бы выпаренный спирт можно было улавливать и снова спрессовывать в жидкую форму, у вас была бы холодильная машина.

Алкоголь дорог и легко воспламеняется, и многие другие летучие вещества были выброшены по той или иной причине. Из всех жидкостей, которые были опробованы, было обнаружено, что аммиак работает наиболее удовлетворительно; он испаряется при низкой температуре, не воспламеняется и сравнительно дешев.

Трюм судна-снабженца, упомянутого в начале этой главы, представлял собой огромный холодильник, но лед не использовался, за исключением того, который вырабатывался механически с помощью энергии на корабле. Чтобы создать холод в трюме корабля, необходимо было извлечь из него тепло; для достижения этой цели змеевики располагались вокруг пространства, заполненного холодным рассолом, который, нагреваясь, забирал тепло из воздуха. Рассол, в свою очередь, циркулировал через резервуар, содержащий трубы, заполненные парами аммиака, которые отводили из него тепло; затем рассол был готов снова циркулировать по змеевикам в трюме и извлекать больше тепла. Теплоотводящая или охлаждающая способность аммиака постоянно используется в процессе, описанном ниже. Аммиаку требуется тепло для расширения и превращения в пар, и это тепло он извлекает из окружающего его вещества. В этой судовой холодильной машине аммиак получал тепло от рассола в резервуаре, затем он всасывался насосом из труб в резервуаре, сжимался силовым компрессором и подавался во второй змеевик. Второй змеевик называется конденсатором, потому что там пар снова конденсировался в жидкость. По трубам конденсатора постоянно капала холодная вода, которая отводила тепло от паров аммиака внутри змеевиков и таким образом снова конденсировала их в жидкость — точно так же, как холодный пар конденсирует воду. Затем компрессор-насос нагнетал жидкость, аммиак, по небольшой трубе от змеевиков конденсатора к змеевикам охлаждения в резервуаре с рассолом. Трубы охлаждающих змеевиков намного больше, чем трубы конденсатора, и когда жидкий аммиак мелкой струйкой подается в эти большие трубы и сбрасывается давление, он расширяется или закипает, образуя большой объем пара, и таким образом извлекает тепло из рассола. Насос отводит нагретый пар, компрессор делает его плотным, а змеевики, по которым течет холодная вода, снова конденсируют его в жидкость, и так цикл продолжается — через охладитель, насос, компрессор и конденсатор обратно в резервуар для охлаждения.

Тем временем холодный рассол перекачивается по трубам в трюм судна, где он забирает тепло из воздуха и говяжьих боковин, а затем возвращается в резервуар для охлаждения. Таким образом, в холодильной установке судна-снабженца было два контура отвода тепла: один из аммиака, а другой из рассола. Рассол используется потому, что он замерзает при очень низкой температуре и продолжает вытекать, когда несоленая вода замерзла бы намерзло. Аммиак не используется непосредственно по трубам в таком большом помещении, как трюм корабля, потому что его потребовалось бы слишком много, и тогда всегда существует опасность разрыва открытых труб и выброса опасных паров.

Как ни странно, для производства холода требуется тепло — ведь пар необходим для приведения в действие компрессора и насоса холодильной установки, а для производства пара необходим какой-либо огонь.

Первые холодильные машины с искусственным охлаждением производили холод путем сжатия и расширения воздуха, при этом сжатый воздух, содержащий тепло, охлаждался струями холодной воды, подаваемыми в содержащий его цилиндр, затем сжатый воздух выпускался или

расширялся в камеру большего размера и таким образом отводил тепло из рассола или любого другого вещества, окружавшего его.

Однако именно при производстве льда холодильное оборудование достигает самых удивительных результатов. Недавно в присутствии автора статьи было сказано, что натуральный лед, доставленный в доки или на грузовые верфи крупных городов Севера, стоит примерно столько же, сколько продукт производства льдогенератора. Конечно, искусственный лед производится недалеко от места его употребления, и при его таянии потери при хранении или транспортировке невелики, как в случае с натуральным продуктом.

Существует два способа приготовления льда — или, скорее, два метода, использующих один и тот же принцип.

В системе сап ряд оцинкованных железных банок глубиной около трех с половиной футов, шириной восемь дюймов и длиной два с половиной фута подвешен или установлен в больших резервуарах с рассолом, соединяющихся с охлаждающим резервуаром, по которому циркулируют трубы с парами аммиака. Пар отводит тепло от рассола, а рассол, который постоянно находится в движении, в свою очередь отводит тепло от дистиллированной воды в банках. Хотя при этом методе лед получается быстро, получить лед идеальной прозрачности сложно, потому что вода в банке замерзает по бокам, постепенно становясь гуще, удерживая и концентрируя в центре все примеси, которые могут быть в воде. Таким образом, готовый пирог почти всегда имеет белый или мутный вид в центре и часто обесцвечивается.

В льдогенераторе, работающем по системе сап, замораживается сразу множество блоков — фактически, весь пол большого помещения усеян люками, по дверце для каждой банки. Замораживание производится поочередно, так что одна группа банок очищается от кусочков льда, в то время как другие все еще находятся в процессе застывания, в то время как третьи наполняются свежей водой. По завершении замораживания, струи пара или быстрое погружение банки в горячую воду высвобождают корж, и банка готова для новой загрузки.

Пластинчатая система производства искусственного льда устраняет изменение цвета и помутнение, потому что вода, содержащая примеси или пузырьки воздуха, не замораживается, а откачивается и выбрасывается.

В пластинчатой системе используются большие постоянные резервуары глубиной шесть футов и шириной от восьми до двенадцати футов различной длины. Эти резервуары содержат чистую, пресную воду, которая должна быть заморожена в большие куски льда. В резервуары опускаются плоские витки труб, покрытых с обеих сторон гладкими металлическими пластинами, и именно по этим трубам протекают пары аммиака. Пластины с витками труб между ними помещаются в резервуар поперечно, разделяя его на узкие ячейки глубиной шесть футов, шириной около двадцати двух дюймов и длиной восемь или десять футов. Во время работы пары аммиака проходят по трубам, охлаждая пластины и замораживая воду, так что на каждой стороне каждой пары пластин образуется постепенно утолщающаяся пленка льда. По мере того как лед становится толще, незамерзшая вода между плитами, содержащими примеси и пузырьки воздуха, становится уже. Когда толщина льда на тарелках достигает восьми-десяти дюймов, между большими лепешками остается очень мало незамерзшей воды, но она содержит практически все примеси. Когда лед на тарелках становится достаточно толстым, пары аммиака отключают и пропускают пар по трубам, чтобы лепешки легко отделялись, или же

тарелки, кексы и все остальное извлекают из резервуара и лед тает. Чистый и совершенный лед затем распиливается по удобным размерам и отправляется потребителям или хранится для дальнейшего использования. Иногда пластины или перегородки являются постоянными, и между ними проходят спирали труб, по которым циркулирует холодный рассол, но в любом случае две поверхности льда не соприкасаются, между ними всегда остается пленка воды.

Еще один метод получения льда заключается в нагнетании чистой воды в виде чрезвычайно мелких брызг в резервуар, из которого был удален воздух, другими словами, в вакуум; брызги конденсируются в виде мельчайших частиц льда, которые прикрепляются к стенкам резервуара. Лед становится толще по мере увеличения снежного ковра, одна частица падает на другие и примерзает к ним до тех пор, пока покрытие не достигнет необходимой толщины, после чего его разрыхляют и нарезают лепешками удобного размера. Вакуумный лед имеет мраморную белизну и внешний вид, но он идеально чистый и, как говорят, такой же твердый.

Все больше и больше используется искусственный лед, даже в местностях, где лед образуется естественным путем в течение определенного периода года.

Многие современные отели оборудованы холодильными установками, где они сами производят лед, охлаждают собственные складские помещения, замораживают воду в стеклянных графинах для использования своими гостями и даже охлаждают воздух, циркулирующий через систему вентиляции в жаркую погоду. Во многих больших многоквартирных домах холодильники, встроенные в различные отдельные помещения, поддерживаются при температуре заморозки с помощью труб, ведущих к холодильной установке в подвале. Удобство и аккуратность этого плана по сравнению с методом переноса капающих пирожных с этажа на этаж с помощью немого официанта очевидны.

Еще одно применение холодильных установок, которое высоко ценится, - это изготовление искусственного льда для катков. Каток с искусственным льдом - это просто машина для производства льда большого масштаба, из которого делают большую тонкую лепешку. Через неглубокие резервуары, содержащие пресную воду, из конца в конец или из стороны в сторону проходят змеевики труб, по которым протекают пары аммиака или холодный рассол, так что все дно резервуара покрыто сеткой из труб, вода, покрывающая трубы, быстро замерзает и образуется гладкая поверхность. Когда конькобежцы разрезают поверхность, она снова затопляется и замерзает.

Холодильные установки стали настолько эффективными и распространенными, что искусственно охлажденная вода подается из крана во многих общественных местах крупных городов. Театры охлаждаются в жаркую погоду с помощью того же оборудования, которое обеспечивает тепло зимой, и не исключено, что каждое крупное заведение, частное или государственное, в ближайшем будущем будет иметь собственную холодильную установку.

Изобретатели сейчас работают над печами с холодным воздухом, которые всасывают теплый воздух, извлекают из него тепло и доставляют его очищенным и охлажденным на много градусов.

Поэтому даже люди нынешнего поколения могут ожидать, что летом их печи превратятся в холодильные машины. Тогда ледяной человек перестанет беспокоиться, а ледяная тележка успокоится.